Chem. 100 g



Ex donat. Molliana.

<36606938650011

<36606938650011

Bayer. Staatsbibliothek

Fourcroy's
System
der chemischen Kenntnisse
und
Darstellung ihrer Anwendung
auf die
Erscheinungen der Natur
und
zu den Zwecken der Kunst.

Aus dem Französischen
von einer
Gesellschaft teutscher Gelehrten.

Fünfter Band.

Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen
von

Dr. C. R. W. Wiedemann,
der Arzney- und Wundarzneykunde Doctor, Professor am anatomisch-chirurgischen Collegium und ausserordentlichem Beysitzer des Fürstl. Obersanitätscollegium zu Braunschweig; etc.

Braunschweig, 1801.
bey Friedrich Vieweg.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht des Überſetzers.

Da ich von meinem Freunde dem Verleger zur Überſetzung einiger Bände dieſes Werks aufgefordert wurde, und einen derſelben noch vor einer beabſichtigten literariſchen Reiſe in kurzer Zeit fertig liefern ſollte, ſo konnte ich keine Zeit zur Ausfeilung meiner Arbeit anwenden und hoffe daher bey den ſtrengen Kritikern Verzeihung zu erhalten, wenn hier und da die Überſetzung nicht ſo ganz über allen Tadel erhoben ſeyn ſollte. Der Sinn, worauf es bey wiſſenſchaftlichen Werken am meiſten ankommt, iſt hoffentlich nirgends verfehlt. Was die Namengebung betrifft, ſo bin ich darin meiſtens Gren gefolgt, und habe ſo viel als möglich ausländiſche Benennun-

gen vermieden. Für Metalloxyd ſage ich mit Gren noch immer Metallkalk, welches allgemein verſtanden iſt und zu Irrungen wohl nie Veranlaſſung geben kann; Oxyd klingt mir wirklich zu unbiegſam und unteutſch. Geändert habe ich an dem Originaltexte nichts; denn da das ganze Werk überſetzt wird, darf nichts wegbleiben, wenn es uns Teutſchen auch längſt bekannt iſt, weil ſonſt der Plan des Ganzen leidet, nach welchem nicht bloſs neue Erfahrungen, ſondern die wichtigſten älteren und neueren in einer gewiſſen Ordnung und Verbindung vorgetragen werden ſollen.

Braunſchweig, den 1. April 1801.

Dr. C. R. W. Wiedemann.

Inhalt

Inhalt des fünften Bandes.

Sechste Abtheilung. Von den Metallen.

I. Hauptſtück. Von den allgemeinen und unter einander verglichenen Eigenſchaften der Metalle und ihrer Eintheilung. Seite 1
§. I. Wichtigkeit und Geſchichte der Metalle. . . Ebdſ.
— II. Von der Zahl und Eintheilung der Metalle. . 8
— III. Von den phyſiſchen Eigenſchaften der Metalle. 13
— IV. Von der Naturgeſchichte der Metalle. . . . 25
— V. Von der Probierkunſt oder Docimaſie. . . . 31
— VI. Von der Bearbeitung der Erze im Groſsen, oder von der Metallurgie. 37
— VII. Von der Oxydierbarkeit oder Verbrennlichkeit (Verkalkung) der Metalle durch die Luft . 43
— VIII. Von den Verbindungen der Metalle mit brennbaren Körpern. 49
— IX. Von der wechſelſeitigen Wirkung der Metalle, des Waſſers und der Metallkalke auf einander 52
— X. Von der Wirkung der Säuren auf die Metalle und der Metalle auf die Säuren überhaupt. . . 55
— XI. Von der gegenſeitigen Wirkung der Metalle u. der ſalzfähigen Stoffe aufeinander. 63
— XII. Von der gegenſeitigen Wirkung der Metalle und Salze auf einander. 67
II. Hauptſt. Vom Arſenik und deſſen Säuren. . . . 70
§. I. Vom Arſenikmetalle. Ebdſ.
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 71

Seite.
C. Naturgeſchichte. 72
D. Docimaſtiſche u. metallurgiſche Arbeiten. . . . 74
E. Von d. Verkalkung d. Arſeniks durch die Luft. 77
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. . . . 78
G. Wirkung auf das Waſſer und die Oxyde. . . . 79
H. Wirkung des Arſeniks auf die Säuren und dieſer auf den Arſenik. 80
I. Wirkung der ſalzfähigen Stoffe und der Salze auf den Arſenik. 83
K. Nutzen des Arſeniks. 84
§. II. Von der arſenigen u. Arſenikſäure. 85
1. Art: Arſenige Säure. Ebdſ.
2. Art: Arſenikſäure. 90

III. Hauptſt. Vom Wolfram u. deſſen Säure. 98
§. I. Vom Wolframmetalle. Ebdſ.
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. Ebdſ.
C. Naturgeſchichte. 99
D. Unterſuchung und metallurgiſche Behandlung der Wolframerze. Ebdſ.
E. Verkalkung durch die Luft. 100
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. 101
G. Wirkung auf das Waſſer und die Oxyde. . . Ebdſ.
H. Wirkung auf die Säuren. Ebdſ.
I. Wirkung auf die ſalzfähigen Stoffe und auf die Salze ſelbſt. 102
K. Gebrauch. 103
§. II. Von der Wolframſäure. Ebdſ.

IV. Hauptſt. Vom Molybdän und deſſen Säure. . . 108
§. I. Vom Molybdänmetalle. Ebdſ.
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 110
C. Naturgeſchichte. Ebdſ.
D. Unterſuchung und metallurgiſche Behandlung . 112
E. Verkalkung durch die Luft. Ebdſ.
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. . . . 113
G. Wirkung des Waſſers und der Metallkalke. . Ebdſ.

Seite.

H. Wirkung der Säuren. 113
I. Wirkung auf d. ſalzfähigen Stoffe u. auf d. Salze. 114
K. Gebranch. 115
§. II. Von der Molybdänſäure. Ebdſ.

V. Hauptſt. Vom Chromium und deſſen Säure. . . 122
§. I. Vom Chrommetalle. Ebdſ.
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 123
C. Naturgeſchichte. 124
D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung. Ebdſ.
E. Verkalkung durch die Luft. 125
F. Verbindung mit brennbaren Körpern. Ebdſ.
G. Wirkung auf das Waſſer und andre ſauerſtoff-
haltige Subſtanzen. Ebdſ.
H. Wirkung auf die Säuren. Ebdſ.
I. Wirkung auf d. ſalzfähigen Grundlagen u. Salze. 126
K. Gebrauch. Ebdſ.
§. II. Von der Chromſäure. 127

VI. Hauptſt. Vom Titanium. 130
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 131
C. Naturgeſchichte. 132
D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung. 133
E. Behandlung mit Feuer und Luft. 134
F. Behandlung mit brennbaren Körpern. 135
G. Behandlung mit Waſſer und ſauerſtoffhaltigen
Subſtanzen. 136
H. Behandlung mit Säuren. 137
I. Behandlung mit ſalzfähigen Grundlagen u. Salzen. 142
K. Gebrauch. 144

VII. Hauptſt. Vom Uranium. 145
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 148
C. Naturgeſchichte. Ebdſ.
D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung 150
E. Verkalkung durch die Luft. 151
F. Behandlung mit brennbaren Körpern. . . . Ebdſ.

Seite.
G. Wirkung auf das Waſſer und andre Sauerſtoff-verbindungen. 152
H. Behandlung mit Säuren. Ebdſ.
I. Behandlung mit ſalzfähigen Grundlagen u. Salzen. 154
K. Gebrauch. 155
VIII. Hauptſt. Vom Kobalt. Ebdſ.
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 156
C. Naturgeſchichte. 157
1. Gattung: Arſenikkobalt. 158
2. Gattung: Glanzkobalt. Ebdſ.
3. Gattung: ſchwarzer Erdkobalt. 159
4. Gattung: arſenikſaurer Kobalt. 160
D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung. 161
E. Verkalkung durch die Luft. 165
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. Ebdſ.
G. Wirkung auf das Waſſer und die Metallkalke. 167
H. Wirkung auf die Säuren. Ebdſ.
I. Wirkung auf die ſalzfähigen Grundlagen u. Salze. 171
K. Gebrauch. 172

IX. Hauptſt. Vom Nickel. 174
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 175
C. Naturgeſchichte. 176
1. Gattung: Schwefelnickel. Ebdſ.
2. Gattung: Eiſennickel. 177
3. Gattung: Nickelkalk. Ebdſ.
D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung. 178
E. Verkalkung durch die Luft. 188
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. 189
G. Wirkung auf das Waſſer und andere Sauerſtoff-verbindungen. 190
H. Wirkung auf die Säuren. Ebdſ.
I. Wirkung auf die ſalzfähigen Grundlagen u. Salze. 192
K. Gebrauch. 193

X. Hauptſt. Vom Braunſteine. 194
A. Geſchichte. Ebdſ.

Seite.
B. Physische Eigenschaften. 197
C. Naturgeschichte. 198
D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung. 201
E. Behandlung durch Feuer und Luft. 203
F. Behandlung mit brennbaren Körpern. 208
G. Wirkung auf das Waſser und andre Sauerstoffverbindungen. 210
H. Behandlung mit Säuren. 211
I. Behandlung mit salzfähigen Grundlagen u. Salzen. 220
K. Gebrauch. 224
XI. Hauptst. Vom Wismuthe. 226
A. Geschichte. Ebds.
B. Physische Eigenschaften. 227
C. Naturgeschichte. 229
D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung. 231
E. Verkalkung durch die Luft. 232
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. 234
G. Wirkung des Waſsers und der Metallkalke. . 237
H. Wirkung der Säuren. Ebds.
I. Wirkung auf die salzfähigen Grundlagen u. Salze. 243
K. Gebrauch. 244
XII. Hauptst. Vom Spiesglanze. 246
A. Geschichte. Ebds.
B. Physische Eigenschaften. 249
C. Naturgeschichte. 251
D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung. 254
E. Behandlung durch Feuer und Luft. 258
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. 263
G. Wirkung auf das Waſser und die Metallkalke. 268
H. Wirkung der Säuren. 271
I. Wirkung der salzfähigen Grundlagen u. Salze. 281
K. Gebrauch. 305
XIII. Hauptst. Vom Tellurium. 307
A. Geschichte. Ebds.
B. Physische Eigenschaften. 308
C. Naturgeschichte. 309
D. Untersuchung. 310

Seite.
E. Verkalkung durch die Luft. 312
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. Ebdſ.
G. Wirkung auf das Waſſer und die Metallkalke. 313
H. Wirkung auf die Säure Ebdſ.
I. Wirkung auf die ſalzfähigen Grundlagen u. Salze. 316
K. Gebrauch. Ebdſ.

XIV. Hauptſt. Vom Queckſilber. 317
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 322
C. Naturgeſchichte. 334
D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung. 338
E. Verkalkung durch die Luft. 346
F. Verbindung mit brennbaren Körpern. 353
G. Wirkung auf das Waſſer und andre ſauerſtoffhaltige Subſtanzen. 367
H. Wirkung auf die Säuren. 369
I. Wirkung auf ſalzfähige Grundlagen und Salze. 423
K. Gebrauch. 426

XV. Hauptſt. Vom Zink. 429
A. Geſchichte. Ebdſ.
B. Phyſiſche Eigenſchaften. 431
C. Naturgeſchichte. 434
D. Unterſuchung und metallurgiſche Behandlung. 439
E. Verkalkung des Zinks durch die Luft. . . . 443
F. Vereinigung mit brennbaren Körpern. . . . 445
G. Wirkung auf das Waſſer und andre Sauerſtoffverbindungen. 448
H. Wirkung auf die Säuren. 450
I. Wirkung auf ſalzfähige Grundlagen und Salze. 460
K. Gebrauch. 463

Sechste Abtheilung.

Von den Metallen.

Erstes Hauptstück

Von den allgemeinen und untereinander verglichenen Eigenschaften der Metalle und ihrer Eintheilung.

§. 1. Wichtigkeit und Geschichte der Metalle.

1. In der zweiten Abtheilung dieses Werkes sind die Metalle nur in so fern betrachtet worden, als sie zur Klasse der brennbaren Körper gehören; es sind dort nur allgemeine Eigenschaften derselben in Rücksicht auf die Vergleichung der wenigen Substanzen angegeben, von welchen schon vorher die Rede gewesen war. Hier in der sechsten Abtheilung ist der Gegenstand ungleich weiter ausgedehnt; denn es ist von der genaueren Kenntniſs dieser glänzenden Körper die Rede, welche sowohl vermöge ihrer wirklichen Eigenschaften als auch des ihnen beigelegten eingebildeten Werthes so viel Einfluſs auf öffentliches und besonderes Wohl haben; welche auf der einen Seite der Menschheit so nützlich sind, auf der anderen aber auch so viel Unglück veranlaſst haben, in einem Betrachte die Betriebsamkeit der Völker verkündigen und die Perfectibilität des menschlichen Verstandes beweisen, im andern hingegen Zeugen und selbst Urheber seiner Erniedrigung, so oft die Quelle alles Unheils werden, welches ganze Nationen betrifft. Es giebt keine Erzeugnisse der Natur,

welche so viel Anziehendes in ihrer Erforschung haben und die Veranlassung so mancher Entdeckung gewesen sind; und es ist daher billig die gröſste Sorgfalt und Genauigkeit auf die Betrachtung derselben zu verwenden.

2. Der manchfaltige Gebrauch, welcher von den Metallen gemacht wird, ist aber nicht der einzige Grund, warum wir diese Körper mit groſser Genauigkeit erforschen und beschreiben müssen; der ungemeine Einfluſs, welchen die auf dieselben sich beziehenden Entdeckungen, zumal in neueren Zeiten, auf die Fortschritte der Chemie gehabt haben, und die daraus hervorgegangene Vervollkommnung des menschlichen Verstandes machen das Studium derselben einem jeden Naturphilosophen zur unerläſslichen Pflicht. Ihre Eigenschaften sind mit dem Kompasse, der Buchdruckerkunst, der Schiffahrt und Sternkunde und mit allen den Wissenschaften in genauer Verbindung, welche dem menschlichen Geiste am meisten Ehre machen. Ueberdem kann keine einzige Kunst der Metalle entbehren: sie sind die ersten Werkzeuge, die ersten Mittel, wodurch die meisten Werkstätten in Bewegung gesetzt werden. Es giebt fast keinen einzigen Umstand im Leben, wo sie uns nicht beständige Dienste leisten, oder uns nicht unaufhörlich bedrohen. Sie sind gleichsam Freunde, welche uns beystehen, und die wir immer zur Seite haben müſsen, oder Feinde, deren wir uns zu bedienen gezwungen sind, und die wir folglich zu bezähmen, zuweilen sogar in Bande zu legen wissen müssen. Die Arzeneikunde, welche überall Waffen gegen unsere Uebel gesucht hat, und der es vielleicht gefährlich werden könnte, die süſse Täuschung zu rauben, womit sie die Kranken umschleyert, die sie nicht zu heilen vermag, hat aus den Metallen eine Menge von Heilmitteln gezogen, welche uns nie gleichgültig werden können, und deren Beschaffenheit zu erklären, deren Wirksamkeit zu leiten, deren Macht nach dem Willen des aufgeklärten Arztes zu beschränken, dem feinsten Chemiker oft Mühe macht.

3. Obgleich der Mensch seine erste Kenntnifs der Metalle nur dem Zufalle irgend einer Naturbegebenheit oder einer von selbst entstandenen Entzündung verdanken mag, so ist es doch begreiflich genug, dafs er in der Behandlung dieser Substanzen schnelle Fortschritte machen mufste. So findet sich also die Wiege der Chemie, aus diesem Gesichtspunkte der ersten Zeit der Civilisierung betrachtet, wenn man bis zu dem fabelhaften Zeitalter der Heroen und selbst bis zu den ersten Menschen zurückgeht, mit Schmieden und Schmelzern umgeben, und die Pflugschar steht mit der auf dem Metalle abgeformten plumpen Göttergesalt im gleichen Zeitalter. Aber ungeachtet dieses hohen Alterthums der metallischen Künste, wohin die Geschichtschreiber der Wissenschaft den Ursprung der Chemie haben setzen wollen, hatten die alten Völker doch nur wenig gründliche Kenntnisse von den Eigenschaften der Metalle.

Das Eisen, Kupfer, Gold und Silber waren unstreitig die ersten bekannten und gebrauchten Metalle. Hierauf mufste Zinn und Blei folgen, wenn diese nicht zu gleicher Zeit oder selbst noch früher als jene entdeckt wurden. Die Kunst diese Metalle zu schmelzen, zu giefsen, zu schmieden und sogar zu vereinigen ist gewifs sehr bald erfunden worden, aber die wahren chemischen Eigenschaften blieben lange im Busen der Natur verborgen, und die Entdeckungen dieser Art folgten einander nur äusserst langsam. Die Griechen und Römer kannten nur sieben Metalle: es scheint, dafs einige von denen, welche in der Folge Halbmetalle genannt worden sind, ihnen nur unter besonderen Benennungen bekannt waren, womit sie nicht die Vorstellung von einem eigentlichen Metalle verbanden, welches auch um so natürlicher war, da die Streckbarkeit, diese den Menschen nützlichste Eigenschaft, welche sie bald zu ihrem Vortheile anzuwenden wufsten, bei ihnen immer mit der Vorstellung von einem Metalle gepaart seyn mufste. Noch jetzt sehen ja die meisten Men-

schen nur diejenigen Substanzen als Metalle an, welche sich schmieden und strecken lassen u. s. w., ungeachtet der grofsen Aufklärungen über die nicht streckbaren metallischen Körper und des vielfältigen Gebrauchs, welcher jetzt von denselben gemacht wird.

4. Die Thorheiten und Chimären der Alchemisten und Adepten, welche an einer Geisteskrankheit litten, deren völlige Ausrottung aus der menschlichen Gesellschaft so äusserst schwer zu bewerkstelligen ist, und wovon noch jetzt, freilich glücklicherweise nur einzelne und wenig mehr ansteckende Spuren übrig sind, waren demungeachtet doch die Quellen, woraus alle chemische Kenntnisse über die Metalle geflossen sind. Die unermüdliche Geduld dieser Menschen, die unzähligen von ihnen gemachten Versuche, das glückliche Gesetz, welches sie sich auferlegt hatten, die Versuche, welche ihnen ihr chimärisches Resultat nicht gegeben hatten, mit eben so vieler Sorgfalt zu beschreiben, als sie diejenigen geheim hielten, welche nach ihrer eigenen Versicherung gelungen waren, haben nach und nach das Denkmal erhoben, welches die Wissenschaft seit der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts zu besitzen anfing, und welches sich durch die Bemühungen der Chemiker sehr bald vergröfserte, deren Methode, Klugheit und Verstand alle die rohen Materialien aufs künstlichste zu ordnen wufsten, welche durch die mühseligen Forschungen nach dem Steine der Weisen und der Universalarzenei mit so grofsen Kosten aufgehäuft waren.

5. Nach den thörichten aber an sonderbaren Thatsachen sehr ergiebigen Forschungen eines Geber, Morien, Arnold von Villeneuve, Raimund Lullius, Bernhard Trevisan, Agrippa, Isaac Hollander, Basilius Valentinus, Philalethes, Morhof, Sendigove, D'Espaguet und so vielen anderen nur zu berühmten Thoren, sah man die Libavius, Dornäus, Hannemann, Gerhard, Cassius, Wedel, Orschall und mehrere andere Männer dieser Ordnung beschäfftiget, Per-

len aus diesem Misthaufen zu lesen, die nützlichen Thatsachen von lächerlichen Behauptungen, die genauen Versuche von mystischen Operationen zu trennen, so eine für die Kunst sehr erspriefsliche Absonderung zu machen, und wenn sie auch nicht frei von allem Glauben an das grofse Werk und an die Panacee waren, doch die Beobachtungen und Resultate der Alchemisten auf eine solche Art zu benutzen und mit mehr oder weniger Geschicklichkeit anzunähern und in Verbindung zu setzen, dafs daraus ein Versuch einer Theorie oder Lehre von den Eigenschaften der metallischen Substanzen entstand.

6. Die chemische Metallurgie hat vorzüglich durch die Werke über Docimasie und Metallurgie, als Kunst oder Wissenschaft betrachtet, sehr gewonnen, welche von der Mitte des sechszehnten bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts erschienen sind, und zwar besonders durch das von J. G. Agricola 1546, von Lazarus Ercker 1574, von Modestus Fachsius 1622, von Ul. Aldrovand 1648, von Alonz. Barba 1640, von Borrichius 1674, von Fr. Henkel 1725, von Swedenborg 1734, von Schlüter 1738, von Cramer 1739, von Gellert 1755, von Lehmann 1761, von Wallerius 1770, von Delius, Gobet, Jars, Bergmann, Dieterich, Born, Ferber, und Pfingsten in den letzten Jahren. In allen diesen Werken ist die metallurgische oder docimastische Behandlung der Erze und Metalle, durch die lichtvolleste Theorie aufgeklärt, und als eine Folge von chemischen Versuchen beschrieben, welche folglich mit den allgemeinen Fortschritten der Wissenschaft in Verbindung stehen.

7. Während dieser seit beynahe zweyhundert Jahren ununterbrochenen Annäherung der Metallurgie zum Lehrgebäude der Wissenschaft selbst, auf deren Fortschritte und Vervollkommnung dieselbe grofsen Einflufs gehabt hat, fand eine nicht minder nützliche Annäherung Statt, zwischen der Bereitung, Beschaffenheit und Anwendung der aus Metallen zusammengesetzten Arzeneimittel und der

Kunst, chemische Versuche zu machen, so wie auch der Art dieselben zu vergleichen und für die Theorie allgemeine Inductionen oder Folgerungen daraus zu ziehen. Neben den thörichten und eitelen Prätensionen eines Paracelsus, Digby u. s. w. sieht man hier die nützlichen Arbeiten von Jac. Sylvius, Leon. Fuchsius, Val. Cordus, Quercetan, Mynsicht, Crollius, Zwelfer, Schröder, Friedr. und Casp. Hoffmann, Angel. Sala, Glauber, Charas, Nic. Lemery, Barchusen, Juncken, Shaw, Hermann, Wallerius, Perner, Poulletier de la Salle, Lewis und Spielmann. In den zahlreichen Werken dieser Pharmako-Chemiker, welche von 1755 bis 1775 erschienen sind, findet man die verschiedenen chemischen Veränderungen, welche die Metalle durch alle die Agentien zu erleiden im Stande sind, vermittelst deren man ihre Eigenschaften modificirt und ihre Natur umändert, methodisch angeordnet, gelehrt auseinandergesetzt, genau beschrieben.

8. In diesen schätzbaren Sammlungen von Thatsachen, Versuchen und gut beschriebenen Erscheinungen, haben die systematisch-chemischen Schriftsteller, welchen es obliegt, die Summe der wechselseitigen Gegenwirkungen aller Naturkörper aufeinander zu vereinigen und zu übersehen, alle Anfangsgründe der genauen Kenntnisse gefunden, womit sie in der Folge ihre Werke bereichert haben; und ohne die mühsamen Arbeiten ihrer Vorgänger, würden ihre Abhandlungen, weit entfernt von der Vollständigkeit, womit sie dieselben lieferten, in der Darstellung der metallischen Substanzen, deren Eigenschaften immer den gröfsten und zugleich wichtigsten Theil ihrer Werke ausmachen, allenthalben ungeheure Lücken oder dürre unfruchtbare Strecken dargeboten haben.

9. Um eine hinlängliche Idee von der Geschichte der metallurgischen Chemie zu erlangen, mufs man diesen manchfaltigen Quellen von Arbeiten und Nachforschungen über die Metalle nun noch vorzüglich die Kenntnifs der zahlreichen Entdeckungen von Halbmetallen hinzufügen, wel-

che seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts gemacht worden sind. Da wird man nach einander den Arsenik, den Kobalt, den Nickel, selbst die bis dahin schlecht gekannte Platina finden. Seit zwanzig Jahren sind nun noch Braunstein, Molybdän, Tungstein, und seit noch neuerer Zeit Uran, Titan und Chromium hinzugekommen *). Alle diese sehr brüchigen und mehr oder weniger schwer zu schmelzenden Metalle, sind den Menschen lange Zeit verborgen und gewissermafsen unbekannt geblieben, weil man lange behauptet hat, dafs die Streckbarkeit ein von den Metallen unzertrennliches Kennzeichen sey; und seitdem einmal eine gewisse Anzahl von solchen nicht streckbaren Substanzen als metallisch anerkannt ist, scheint es sehr glaubwürdig, dafs die Anzahl derselben vielleicht über kurz oder lang noch weit höher steigen werde.

10. Der Gang der fortschreitenden Entdeckungen und der nach und nach erworbenen Kenntnisse, welchen ich so eben angegeben habe, zeigte uns mitten unter den das Ganze bildenden zahlreichen Thatsachen, noch lauter Ungewifsheit: ja man kann sogar sagen, dafs ein grofser Theil dieser Kenntnisse noch grobe Irrthümer enthielt und dafs die meisten dieser Thatsachen nur mit weniger Genauigkeit beobachtet waren, ehe Lavoisier seine schönen Entdeckungen über die Verkalkung der Metalle, die Auflösungen derselben in Säuren, über die Zersetzung der Säuren und vorzüglich des Wassers, welche viele dieser Körper bewirken, bekannt gemacht hatte. Alle Bemühungen Bergmanns, um das Verhältnifs eines ungebildeten Grundstoffes zu bestimmen, welchen man seit dem Anfange dieses Jahrhunderts in den Metallen angenommen hatte, waren gewissermafsen nur die Bestätigung eines alten Irr-

*) Klaproth hat bekanntlich in den Nagyager Golderzen noch ein neues Metall, das Tellurium, entdeckt, welches unser Verfasser auch in der Folge schon mit anführt.

W.

thums und liehen demselben nur eine scheinbare und künstliche Kraft, als Lavoisier durch seine sinnreichen Versuche diese falsche Hypothese umstiefs, und mitten aus seinen neuen Resultaten über die Beschaffenheit der Luft, des Wassers und der Säuren eine Lehre hervorgehen hiefs, welche alle die Schwierigkeiten verschwinden machte, womit die Geschichte der Metalle noch so schwer zu kämpfen hatte, ferner die Ursache ihrer so häufig bemerkten Gewichtszunahme, ihrer Reduction und Auflösung zeigte, und sie endlich den Chemikern als unzerlegbare und in Rücksicht auf ihre innigste Mischung sich immer leidend verhaltende, unvertilgbare Körper darstellte, welche bey allen Veränderungen, denen man sie unterwirft, nur der Form nach abgeändert werden, und auf eine Menge zusammengesetzter Körper als Zerlegungsmittel wirken, und folglich deren Beschaffenheit zu erforschen dienen. Seit dieser merkwürdigen Epoche, welche auch in Rücksicht der Fortschritte des menschlichen Geistes überhaupt als eine solche anzusehen ist, rückte die Wissenschaft in der Kenntnifs der Metalle und der Erklärung der von denselben bewirkten Erscheinungen mit schnellen Schritten fort; die Entdeckungen häuften sich sehr schnell; alles was dunkel war, klärte sich gänzlich auf; und dieser schöne Theil der Chemie mit einer Menge von neuen Thatsachen bereichert, hat auf einmal über die docimastischen und metallurgischen Werkstätten, über die Mineralogie und über alle Künste Licht verbreitet, wobey Metalle angewandt werden.

§. II. Von der Zahl und Eintheilung der Metalle.

11. Als man nur diejenigen Metalle als solche betrachtete, welche Streckbarkeit besitzen, und als die Anzahl derselben sich auf sechs oder sieben beschränkte, war es weder nöthig, eine Menge von Eigenschaften derselben aufzusuchen, noch irgend eine Methode festzusetzen, nach welcher ein jeder von diesen Körpern sich unterscheiden und

erkennen liesse; und selbst der Gedanke an eine Eintheilung derselben konnte keinem Chemiker eingefallen seyn.

12. Zu der Zeit aber, wo man das Daseyn mehrerer spröden und brüchigen metallischen Substanzen anerkannte und überzeugt ward, dafs alle Eigenschaften derselben sich denen der streckbaren Metalle näherten, fing man an jene ersteren durch die Benennung der Halbmetalle zu unterscheiden; als wenn das Kennzeichen der Streckbarkeit an diesen Körpern in der Natur eben so wesentlich wäre, als in dem Kunstgebrauche. So gab der alles auf sich und seine Bedürfnifse beziehende Mensch den Wesen Rangordnung und Stelle nach dem Nutzen bestimmt, welchen er davon machte. Eine andere, ohne Zweifel noch weniger vernünftige Idee hatte diese Benennung von Halbmetallen erzeugt: Die Alchemisten bildeten sich nämlich ein, dafs alle Metalle nur Gold im unvollkommenen Zustande seyen, denn das Gold sahen sie als das vollkommenste an; sie glaubten, dafs die übrigen Metalle vermittelst eines der Kunst unerreichbaren, unterirdischen, natürlichen Vorganges sich vervollkommnen, reifen und zu Golde werden können, und dafs alle nur auf einander folgende Uebergänge aus einem minder vollkommenen zu einem immer vollkommneren Zustande bis zur Goldwerdung selbst seyen. Da nun die Streckbarkeit eins der hervorstechendsten Kennzeichen des Goldes ist, und die eigentlich sogenannten Metalle sich gerade in Rücksicht dieses Kennzeichens demselben mehr oder weniger nähern, so schienen ihnen die Metalle, denen dieses Kennzeichen fehlte nur gleichsam die ersten Versuche der Natur, oder noch nicht entwickelte metallische Keime zu seyn: daher entstand die Benennung der Halbmetalle, um nämlich Körper zu bezeichnen, welche so zu sagen die Metallwerdung erst halb erlitten hatten.

13. Aber man mufs sich bey dem geringsten Nachdenken gestehen, dafs die Anwendung derselben Vorstellung hätte auf den Unterschied von Viertheil- und Drit-

theilmetallen, ja sogar auf fernere Bruchzahlen von Metallen führen müſsen, welche das Verhältniſs oder den Antheil von metallischen Eigenschaften bezeichnet hätten, die sich an diesen Körpern fanden. Diese Voraussetzung zeigt den Irrthum der Benennung von Halbmetallen hinlänglich; denn man sieht daraus, daſs die Chemiker bey dem Mangel wahrer Vergleichungsbezeichnungen, um das wesentliche Verhältniſs der metallischen Eigenschaften auszudrücken, sich eine falsche und lächerliche Sprache erlaubt haben würden, indem sie voraussetzten, daſs die Metalle so aus einem Zustande in den andern übergehen können; welches doch die Kunst nie zu bewirken im Stande war, und für dessen Bewirkung durch die Kräfte der Natur wir auch gar keine beweisenden Beobachtungen haben.

14. Eben so einleuchtend ist es, daſs die Benennung unvollkommene oder unedle Metalle nicht taugt, welche man angenommen hatte, um die Metalle zu bezeichnen, welche brennen und leicht ihre metallische Eigenschaften verlieren, eben so wenig wie die der vollkommenen oder edlen Metalle, welche in Vergleichung mit den ersteren nur im unendlich geringeren Grade brennbar und veränderlich sind, denn diese Benennungen schmecken noch ungleich mehr nach der Chimäre der Umwandlung als die der Halbmetalle, weil sie eine vermeintliche Vollkommenheit der einen und Unvollkommenheit der anderen andeuten, welche letztere also die Fähigkeit voraussetzte, sich zu vervollkommnen oder zu veredlen und zum Zustande der ersteren überzugehen.

15. Wenn wir bey der Hintansetzung dieser hypothetischen noch mit alchemistischen Meynungen verschwisterten Bezeichnungen gleichwohl das Bedürfniſs fühlen, die Metalle systematisch zu ordnen, so müssen wir die zwischen denselben festzusetzenden Unterscheidungsmerkmale von solchen Eigenschaften hernehmen, welche sich leicht auffinden lassen und auch einer Vergleichung fähig sind. Folgende drey unter einander verglichene Eigenschaften

dienen mir zum Eintheilungsgrunde der ein und zwanzig bis jetzt bekannten metallischen Substanzen: nämlich die Säuerung, (acidification) die Oxydation oder Verkalkung und die Streckbarkeit. Ich theile die Metalle auf folgende Weise in fünf Klassen.

16. In der ersten Klasse sind die spröden und säuerungsfähigen Metalle, oder diejenigen begriffen, welche im Stande sind, vermöge der Verbindung eines gröſseren oder geringeren Antheils von Sauerstoff den Charakter von Säuren anzunehmen. In dieser Klasse giebt es vier Arten, nämlich:

Arsenik,
Tungstein,
Molybdän, oder Wasserblei,
Chromium.

Ohne allen Zweifel werden in der Folge noch mehrere zu dieser Klasse gehörige Arten aufgefunden werden.

17. Die zweyte Klasse enthält Metalle, welche wie die ersteren spröde, aber nicht wie diese säuerungsfähig sind. Sie bleiben immer nur im Zustande von Oxyden oder Kalken, die Menge des von ihnen aufgenommenen Sauerstoffes sey, welche sie wolle. Zu dieser Klasse gehören acht Arten, nämlich:

Titanium,
Uranium,
Kobalt,
Nickel,
Braunstein,
Wismuth,
Spieſsglanz,
Tellurium.

Man muſs bemerken, daſs diese von allen fünf Klassen die zahlreichste ist.

18. Zur dritten Klasse gehören die Metalle, welche bloſs einer Oxydation oder Verkalkung fähig sind, wie die der zweyten Klasse, die sich aber von diesen darin un-

terscheiden, daſs sie schon einigermaſsen streckbar sind. Diese ganze Abtheilung enthält nur zwey Metalle:

Quecksilber und Zink.

Wenn das erstere bey einer Temperatur von zwey und dreissig Grad unter o des Reaumurschen Thermometers gefroren oder erstarrt ist, so läſst es sich unter dem Hammer strecken. Diese Klasse enthält von allen die wenigsten Arten. Die Metalle dieser drey ersten Klassen wurden ehmals mit dem Namen der Halbmetalle bezeichnet *).

19. In die vierte Klasse setze ich die sehr streckbaren und in dieser Hinsicht von denen der vorigen, welche diese Eigenschaften nur im geringen Grade besaſsen, verschiedenen Metalle, die aber sich leicht oxydiren und dadurch von der folgenden Klasse verschieden sind. Es gehören hieher folgende vier Metalle:

Zinn,
Blei,
Eisen,
Kupfer.

Diese vier Metalle waren ehemals unter der Benennung der unvollkommenen Metalle begriffen.

20. Die fünfte Klasse endlich enthält die sehr streckbaren, aber so schwer zu oxydirenden oder zu verändernden Metalle, daſs man sie noch vor wenig Jahren mit der Benennung der vollkommenen Metalle bezeichnete, indem man bey denselben alle metallischen Eigenschaften aufs vollkommenste vereiniget glaubte. Folgende drey Metalle gehören in diese Klasse:

Silber,
Gold,
Platina.

*) Bekanntlich aber sind mehrere derselben erst kürzlich entdeckt oder als Metalle anerkannt; da man schon längst die Unzweckmäſsigkeit jener Benennung eingesehen hatte.
W.

21. Schon aus dieser Abtheilung oder Anordnung der ein und zwanzig bekannten Metalle ergiebt sich ein ziemlich genauer Begriff von einigen Eigenschaften derselben, und zwar vorzüglich von denen, wodurch diese Substanzen der menschlichen Gesellschaft am meisten nützen. Nach dieser Methode lassen sich, ehe man zur besonderen Geschichte eines jeden Metalls übergeht, die verschiedenen Vergleichungen verfolgen, welche gleich in den folgenden Paragraphen angegeben werden sollen, und sich auf die generischen Eigenschaften derselben beziehen.

§. III. Von den physischen Eigenschaften der Metalle.

22. Um die Kennzeichen und Erscheinungen zu erforschen, welche die Metalle darbieten, ist es nothwendig, gleich zuerst ihre physischen Eigenschaften kennen zu lernen, ohne jedoch zu sehr ins Kleine zu gehen, welches zu anderen Zweigen der menschlichen Kenntnisse gehört. Ich zähle zu diesen Eigenschaften der Metalle, welche von unseren Sinnen erkannt werden, sich messen und berechnen lassen und die Beschaffenheit derselben nicht verändern: 1. den Glanz; 2. die Farbe; 3. Dichtigkeit und Gewicht; 4. die Härte; 5. die Schnellkraft; 6. die Streckbarkeit; 7. die Zähigkeit oder den Zusammenhang (tenacitas); 8. die Fähigkeit Wärme zu leiten; 9. die Ausdehnbarkeit; 10. die Schmelzbarkeit; 11. die Flüchtigkeit; 12. die Krystallisirbarkeit; 13. die Electrizität und 14. den Geruch. Wir müssen jede dieser Eigenschaften ein wenig weiter auseinander setzen.

24. Der Glanz ist bei den Metallen ein so hervorstechendes Kennzeichen, daſs man denselben mit dem besonderen Namen des Metallglanzes bezeichnet. Dieser Glanz entsteht von der vollkommenen Rückprallung der Lichtstralen von den metallischen Oberflächen; woraus Spiegel entstehen, welche vollkommene Bilder der Gegenstände zurückwerfen. Wenn einige andere Mineralien oder Fossilien zuweilen einen ähnlichen Glanz zeigen, wie dieſs

z. B. mit dem Glimmer der Fall ist, wodurch sich die ersten habsüchtigen Eroberer von Peru täuschen liessen, da sie diese Substanz für Gold und Silber hielten, so entdeckt sich diese Täuschung sehr leicht, wenn man die falsche Substanz mit einer stählernen Spitze kratzt; denn da verliert sich in der durch die Spitze verursachten Rinne der Glanz, dahingegen derselbe bey den Metallen auch in der gekratzten Rinne noch Statt findet. In Rücksicht der Abstufung dieser Eigenschaft können die Metalle folgendermaſsen geordnet werden:

Platina,
Eisen im Zustande des Stahls,
Silber,
Quecksilber,
Gold,
Kupfer,
Zinn,
Zink,
Spieſsglanz,
Wismuth,
Blei,
Arsenik,
Kobalt und die übrigen spröden Metalle.

24. Die Farbe ist bey den Metallen eine beständige von der inneren Beschaffenheit derselben abhangende Eigenschaft, dahingegen sie bey den anderen Fossilien nur zufällig und selbst nicht einmal eigenthümlich ist. Da die Metalle unter allen natürlichen Körpern die undurchsichtigsten und dichtesten sind, so hat die Farbe derselben sehr viel Intensität, oder dieselbe ist vielmehr so mit dem Glanze vereiniget, daſs sie sich unseren Augen tief einprägt; auch kann sie zum eigenthümlichen Kennzeichen der Art dienen. Die bey den Metallen gewöhnlichste Farbe ist die weisse; es giebt aber auch gelbe und rothe Metalle. Ehemals bezeichnete man die weissen Metalle mit dem Namen der lunarischen, weil das Silber (Luna), welches

an die Spitze derselben gestellt war, diese Farbe besitzt; die gelben und rothen Metalle hiessen aber solarische, wegen der gelben Farbe des Goldes, (Sol). Bey einer genaueren Vergleichung der Metalle nach ihren Farben findet man einige derselben grau: als das Eisen, Molybdän, Tungstein, Urarium und den Braunstein; einige bläulich: als das Blei und den Zink; andere gelblich: als den Wismuth; andere röthlichgrau: als den Kobalt; noch andere röthlich weifs: als den Nickel. Obgleich diese Farben der Metalle bleibend sind, in so fern man die Metalle selbst im bleibenden Zustande betrachtet; so verändern sich dieselben doch sehr leicht, bey der geringsten Mischung dieser Körper mit anderen.

25. Die Dichtigkeit, Masse, oder Menge der in einem gegebenen Raume enthaltenen Materie, woher das eigenthümliche Gewicht entsteht, ist bey den Metallen gröfser als bey irgend einem andern natürlichen Körper. Daraus läfst sich schliessen, dafs die Grundtheilchen derselben am meisten angenähert und ihre Zwischenräume die kleinsten seyen, welche man sich möglicherweise bey irgend einem Körper denken kann. Diese Dichtigkeit ist die Ursache ihres Glanzes.

Wenn man die Metalle in Rücksicht auf diese Eigenschaft mit einander vergleicht und dabey das reine Wasser, mit welchem sie sämtlich verglichen werden, wie 1,00 annimmt, so folgen sie so aufeinander:

Platina . . .	20,85.
Gold	19,258.
Tungstein . . .	17,6.
Quecksilber . .	13.568.
Bley	11,352.
Silber	10,474.
Wismuth . . .	9,822.
Kobalt . . .	7,811.
Nickel . . .	7,807.
Kupfer . . .	7,788.

Eisen . . .	7,6.
Zinn	7,291.
Zink	7,19.
Braunstein . .	6,85.
Spiefsglanz . .	6,702.
Uranium . . .	6,44.
Arsenik . . .	5,763.

Das eigenthümliche Gewicht des Molybdäns, Titanium, Chromium und Tellurium ist noch nicht bekannt.

26. Die Härte der Metalle ist bey den streckbaren oft verschieden, weil sich ihre Grundtheilchen durch verschiedene Grade des Druckes mehr oder weniger annähern lassen; bey den spröden Metallen hingegen ist dieselbe keiner Veränderung unterworfen. Oft ist sie geringer als die der steinartigen Fossilien; denn wenn diese zu Pulver gemacht sind, so greifen sie die Oberfläche der Metalle an und dienen dieselben zu poliren. Es ist also klar, dafs diese Eigenschaft nicht eine Folge der Dichtigkeit ist, und dafs sie von den integrierenden Grundtheilchen, nicht aber von der Annäherung derselben abhängt. Man beurtheilt oder bestimmt diese Eigenschaft sowohl durch die Art und Schwierigkeit der Politur bei den streckbaren, als durch die Wirkung des Stofses bey den spröden Metallen. Man hat durch Vergleichung gefunden, dafs sich unter den Metallen acht Grade der Härte festsetzen lassen und dafs, wenn man bey dem höchsten Grade anfängt, die Metalle folgende Rangordnung einnehmen:

Erster Grad:	Eisen und Braunstein;
Zweyter Grad:	Platina und Nickel;
Dritter Grad:	Kupfer und Wismuth;
Vierter Grad:	Silber;
Fünfter Grad:	Gold, Zink und Tungstein;
Sechster Grad:	Zinn und Kobalt;
Siebenter Grad:	Bley und Spiefsglanz;
Achter Grad:	Arsenik, das sprödeste aller spröden Metalle.

Das

Das Quecksilber kann wegen seiner beständigen Flüssigkeit nicht nach dieser Eigenschaft verglichen werden, und von dem Titanium, Uranium, Molybdän und Chromium ist der Grad der Härte noch nicht bekannt.

27. Die Schnellkraft scheint bey den Metallen im gleichen Verhältnifse mit der Härte zu stehen.

28. Die Streckbarkeit ist eine der wichtigsten und nützlichsten physischen Eigenschaften der Metalle; sie ist diesen Körpern ausschliefslich eigen: die aus dem lateinischen entlehnte Benennung Ductilität (von d u c e r e) ist daher entstanden, dafs diese Körper sich unter dem Gewichte des Hammers, dem Drucke der Walze, oder dem Zuge der Drathzange gleichsam führen lassen. Diefs kommt daher, weil die metallischen Grundtheilchen, indem sie dem Drucke weichen, sich ohne Verminderung ihres Zusammenhanges übereinander fortschieben. Man bemerkt eine Art der Verschiedenheit in der Streckbarkeit der Metalle: einige derselben lassen sich besser zu Platten machen als ziehen, wie das Bley und Zinn, andere verhalten sich gerade umgekehrt, wie das Eisen. Man glaubt, dafs diefs von der Gestalt der Grundtheilchen und von der Art ihrer Zusammenhäufung herrühre. Die Metalle, welche sich besser Hämmern und zu Platten machen lassen, scheinen aus kleinen Plättchen oder Lamellen zusammengesetzt zu seyn, die hingegen, welche sich besser zu Drath ziehen lassen, scheinen aus nebeneinander liegenden Fasern zu bestehen; jene gleiten mit ihren platten Flächen übereinander hin, die letzteren aber verlängern sich und heften sich mit ihren Enden aneinander. Wenn die Metalle zusammengedrückt werden, so wird dadurch der Wärmestoff zwischen ihren Grundtheilchen herausgedrückt oder verjagt und sie dadurch erwärmt; nachdem diese Grundtheilchen einander mehr genähert sind, geben sie auch den gehämmerten oder geschmiedeten, gewalzten und gezogenen Metallen mehr Härte und Schnellkraft, so wie auch gröfsere Dichtigkeit und mehr eigenthümliches Gewicht; zu gleicher Zeit werden dieselben

dadurch unbiegsamer und spröder, sie zerspringen und bekommen Risse. Man nennt diese letzte Eigenschaft die Brüchigkeit (écrouissage); und giebt den Metallen durch Erwärmung, oder das sogenannte Anlassen (recuit) wieder mehr Streckbarkeit.

Obgleich sich die Streckbarkeit nur an solchen Metallen wirklich vergleichen läſst, welche nicht spröde sind, so wird es doch nicht ohne Nutzen seyn, den Grad der Sprödigkeit zu bestimmen und die sämtlichen Metalle nach dieser Eigenschaft zu ordnen. Wenn man hiebey mit den streckbarsten Metallen den Anfang macht, und von diesen bis zu den allersprödesten fortgeht, so kommen dieselben in folgende Ordnung zu stehen:

Gold,	Tungstein (Wolfram),
Platina,	Wismuth,
Silber,	Kobalt,
Eisen,	Spieſsglanz,
Zinn,	Braunstein,
Kupfer,	Uranium,
Bley,	Molybdän,
Zink,	Titanium,
Quecksilber,	Chromium,
Nickel,	Arsenik.

Man muſs bemerken, daſs die Ordnung der elf lezteren Metalle, welche sämtlich mehr oder weniger spröde sind, nicht so genau bestimmt ist, als die der wahren Streckbarkeit der neun ersteren; daſs der Nickel sich der Halbstreckbarkeit des Zinks ein wenig zu nähern scheint; daſs einige Schriftsteller sogar jenen in Rücksicht dieser Eigenschaft dem Zinke vorangesetzt haben, obgleich ich diese Behauptung nicht für sehr gegründet halte, und daſs die am spätesten entdeckten Metalle Molybdän, Titanium, Uranium und Chromium noch nicht hinlänglich erforscht, ja vielleicht nicht einmal hinlänglich gereiniget sind, als daſs man die Stelle für ganz entschieden halten könnte, welche ich denselben angewiesen habe.

29. Die Zähigkeit bezeichnet den Zusammenhang der metallischen Grundtheilchen unter einander. Da diese Eigenschaft für die Künste sehr wichtig ist, so hat man dieselbe seit langer Zeit nach Metalldräthen von gleichem Durchmesser zu bestimmen gesucht, deren Enden so lange mit Gewicht beschweret werden, bis die Dräthe reissen. Der Drath wird an seinem oberen Ende bevestiget und am unteren Ende, wo das Gewicht angehängt wird, gezogen. Dieser Grad des Zusammenhanges kann aber nur an den sieben Metallen gemessen werden, welche sich zu Dräthen oder Fäden ziehen lassen; dieselben kommen in folgende Ordnung zu stehen:

Eisen,
Kupfer,
Platina,
Silber,
Gold,
Zinn,
Bley.

30. Wärmeleitungsvermögen (conductibilité) nenne ich die Eigenschaft der Metalle den Wärmestoff schnell zwischen ihren Grundtheilchen durchgehen zu lassen, folglich anderen Körpern die Wärme schnell zu rauben und dieselbe auf eben die Art, wenn sie einmal erwärmt sind, wieder anderen Körpern mitzutheilen. Es sind über diese Eigenschaft noch nicht hinlänglich genaue Versuche angestellt worden, um hier eine Uebersicht des Verhältnisses der verschiedenen Metalle in dieser Hinsicht geben zu können: es scheint aber, als wenn diese Eigenschaft den Metallen nach einem ganz besonderen Gesetze zugetheilt sey, und daſs sie, wo nicht im umgekehrten, doch wenigstens in einem sehr verschiedenen Verhältnisse mit der Schmelzbarkeit dieser Substanzen stehe.

31. Die Ausdehnbarkeit durch Wärmestoff gehört auch zu den physischen Eigenschaften: sie besteht bloſs in der Entfernung der Grundtheilchen der Metalle durch

die des Wärmestoffs, welche letzteren sich zwischen die ersten hineindrängen und zwischen ihnen anhäufen, und, indem sie diese durchdringen, ihren Zusammenhang oder ihre Anziehungskraft vermindern. Da sie die chemischen Eigenschaften dieser Körper nicht verändert, so ist sie in der That blofs eine physische Wirkung, und besteht nur in einer anfangenden Abänderung des Zustandes dieser metallischen Substanzen. Da diese Eigenschaft sehr nützliche Beziehungen hat, deren genaue Kenntnifs bey der Anwendung der Metalle in Künsten sehr zu Statten kommt, so würde es ein wesentlicher Vortheil seyn, das Verhältnifs derselben in den verschiedenen Metallen richtig bestimmen zu können; bis jetzt ist das aber noch nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit geschehen. Bekannt ist es, dafs diese Eigenschaft bey jedem Metalle mit der Vermehrung des Wärmestoffs innerhalb der Gränzen unserer Thermometer im offenbaren Verhältnisse steht, dafs die Ausdehnung aber bey der Annäherung des Siedpunktes ungleich schneller, als die Erhöhung der Temperatur geschieht, weil die ausdehnende Kraft des Wärmestoffes, welcher dann durch die wechselseitige Anziehung der metallischen Grundtheilchen nur noch schwach entgegengewirkt wird, nun beynahe ganz auf die Entfernung der Grundtheilchen von einander verwandt wird. Um die Ausdehnung der Metalle zu bestimmen, darf man nur, wenn das Verhältnifs dieser Ausdehnung zu einem Thermometergrade nach einer einzigen Messung durch Erfahrung gegeben ist, den Bruch, welcher dieses Verhältnifs ausdrückt, mit der Zahl der Grade multiplicieren, welche der Stand des Thermometers zeigt. Will man dann die Ausdehnung der Oberfläche wissen, so verdoppelt man die erhaltene Zahl, und wenn man dieselbe dreyfach nimmt, so hat man die Ausdehnung der ganzen Masse. Um nun auch die absolute Quantität der Ausdehnung zu bestimmen, darf man nur das eine oder andere der erhaltenen

Producte mit der Fläche oder Masse des Metalls multiplicieren.

32. Die Schmelzbarkeit gehört, wie die vorhergehende, zu den wahren physischen Eigenschaften; denn man muſs dieselbe nur als eine Wirkung der Ausdehnung betrachten, welche bis zu dem Grade gestiegen ist, wo die ausdehnende Kraft des Wärmestoffes über die wechselseitige Anziehungskraft der Grundtheilchen so weit die Oberhand gewinnt, daſs diese sich frey nach allen Seiten hin bewegen und dem geringsten Drucke weichen können. Man darf diese Eigenschaft nicht als eine Verbindung der Metalle mit dem Wärmestoffe ansehen, weil die Schmelzung aufhört, sobald sich der Wärmestoff losmacht, und weil dieser beständig erneuert werden muſs, wenn dieselbe Statt finden soll. Diese Eigenschaft zeigt bey den Metallen eine sonderbare Verschiedenheit, und jedes derselben muſs erst in sehr verschiedenem Grade erhitzt werden, ehe es schmilzt. Da die Temperatur, zu welcher sich die Metalle im Augenblicke des Schmelzens erheben, nicht immer durch Thermometer gemessen oder angezeigt werden kann, so ist dieselbe in folgender Tabelle, welche wir dem Bürger Guyton verdanken, theils nach Reaumur's Thermometer, theils nach Wedgewood's Pyrometer bestimmt. Bey dem Arsenik, welcher mehr flüchtig als schmelzbar ist, war dieſs auch nicht einmal nach Wahrscheinlichkeit möglich, so wenig als bey Molybdän, Wolfram, Uranium, Titanium und Chromium, welche überhaupt sehr schwer zu schmelzen sind und sich in Rücksicht dieser Eigenschaft der Platina nähern.

1. Nach dem Thermometer bestimmte Schmelzbarkeit.	31	–	o	Quecksilber.
	o	–		Tellurium.
	168	†	o	Zinn.
	205	†	o	Wismuth.
	296	†	o	Zink.
	345	†	o	Spieſsglanz.

2. Nach dem Thon-Pyrometer bestimmte Schmelzbarkeit.	27	- -	Kupfer.
	28	- -	Silber.
	32	- -	Gold.
	130	- -	Eisen, Nickel, Kobalt.
	160	† x	Platina, Braunstein.

33. Die Flüchtigkeit ist die Folge und gleichsam der äusserste Grad der Schmelzbarkeit. Wenn die durch die Ausdehnungskraft des Wärmestoffes hinlänglich von einander entfernten Grundtheilchen sich frey über einander bewegen, so entfernen sich dieselben bey neu hinzukommendem Wärmestoffe noch mehr, lösen sich in dieser Substanz gänzlich auf, nehmen Theil an der elastischn Flüssigkeit derselben, und erheben sich in Gestalt von Dünsten, welche sich allmählich wieder verdichten, so wie ihnen der nur zwischen ihre Grundtheilchen abgesetzte Wärmestoff wieder entzogen wird. Man sollte glauben, dafs diese Eigenschaft sich nach der Schmelzbarkeit richten müsse; obgleich man dieselbe aber noch nicht mit Genauigkeit bestimmt hat, so darf man doch beyde nicht als von einander abhangend betrachten. Ehemals hielt man die Flüchtigkeit für ein Kennzeichen der spröden oder Halb-Metalle. Man bemerkte, dafs der Arsenik, welcher ungleich mehr flüchtig als schmelzbar ist, darin unmittelbar auf das Quecksilber folgt; dafs zunächst Wismuth und Spiefsglanz stehen; dafs Zinn und Bley, obgleich viel schmelzbarer als der Spiefsglanz, doch nur sehr schwerflüchtig sind, und dafs Kupfer, Silber und Gold, welche man schon ehmals für Metalle von mittlerer Schmelzbarkeit hielt, einen grofsen Feuersgrad zu ihrer Verflüchtigung erfordern. Um das Eisen und die übrigen schwer zu schmelzenden Metalle zu verflüchtigen, bedarf es eines sehr heftigen Grades von Hitze.

34. Die Krystallisierbarkeit besteht in der Neigung der durch Flüssigkeit von einander entfernten metallischen Grundtheilchen, sich durch ihre am besten übereinstimmenden Flächen wieder zu nähern, und vermöge ihrer Anordnung eine regelmäfsige Gestalt anzunehmen; wovon schon

in dem dieser Erscheinung gewidmeten Hauptstücke der zweyten Abtheilung dieses Werkes die Rede gewesen ist. Wenn man die Metalle, nachdem dieselben geschmolzen sind, sehr langsam erkalten läſst, und dann die vestgewordne Oberfläche zerbricht, so findet man unter der noch geschmolzenen inneren Portion, nachdem man diese hat ablaufen lassen, mehr oder weniger regelmäſsige Krystallen, welche vom regelmäſsigen Tetraëder oder vom Würfel, als der Gestalt ihrer Grundtheilchen, abzuleiten sind. Wir werden die Abänderungen, welche aus diesen beyden Gestalten entstehen, bey der Geschichte jedes Metalls angeben.

35. Alle Metalle besitzen offenbar das Vermögen die Elektrizität zu leiten, und man bedient sich derselben so wohl zu Leitern oder Conductoren, als zu einer Menge anderer elektrischer Versuche. Es scheint, daſs der Galvanism, oder die Eigenschaft durch Vermittelung zweyer Metalle zuckende Bewegungen der Muskeln zu erregen, wenn man diese Metalle, nachdem sie mit den zu diesen Muskeln hingehenden Nerven in Verbindung gesetzt sind, einander nähert, von ihrer leitenden Eigenschaft abhange, und daſs diese Erscheinung, wie es Volta schon bewiesen zu haben glaubt, mit der Elektrizität im genauesten Zusammenhange stehe. Nur ist die elektrische Flüssigkeit bey ihrem Laufe oder ihrer Mittheilung hier Gesetzen unterworfen, welche von denen, die sie bey nicht belebten Körpern leiten, etwas verschieden sind, und es bleibt bey dem metallischen Galvanismus, unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, noch einiges zu entdecken übrig *).

36. Der Geruch, eine allen Körpern beywohnende Eigenschaft, welche, um dem Menschen und den Thieren em

*) Bekanntlich haben die sinnreichen Ritterschen Versuche uns hierin jetzt schon viel weiter gebracht, und auch die wichtige Hinwirkung des Galvanisms auf unbelebte Substanzen gezeigt. W.

pfindbar zu werden, nur die Gegenwart dieser Körper in den Nasenhöhlen und die Berührung derselben mit den Riechnerven erfordert, ist bey einigen Metallen ungleich merklicher als bey andern; auch hat man versucht, gewisse Metalle nach dieser Eigenschaft zu bezeichnen. Es ist in Rücksicht dieser Eigenschaft zu bemerken, dafs die Metalle, welche dieselben besitzen, mit einer Atmosphäre umgeben zu seyn scheinen, welchein einer wirklichen und zwar gesättigten Auflösung ihrer Grundtheilchen besteht; dafs die Luft einen Theil dieser Auflösung mit sich fort und zur Oberfläche aller Körper, folglich also auch zur empfindlichen Haut der Nasenhöhle hinführt, wo die Perception dieser Empfindung vor sich geht. In dieser metallischen Atmosphäre nun, welche auch bey den von uns für geruchlos gehaltenen Metallen Statt findet, geschehen die magnetischen, elektrischen und galvanischen, ja vielleicht noch viele andere Erscheinungen, welche noch offenbarer von chemischer Art sind, und welche in Rücksicht der gewöhnlichen chemifchen Operationen das zu seyn scheinen, was im Vergleiche der in die Sinne fallenden Naturkörper die mikroskopischen Wesen sind, aus denen die Naturforcher seit der Entdeckung und Vervollkommnung des Mikroskops eine neue Welt erschaffen zu haben scheinen.

37. Der Geschmack ist noch eine sehr merkwürdige Eigenschaft mancher metallischen Substanzen; nur drey derselben, nämlich das Silber, das Gold und die Platina, sind davon ausgenommen, und diefs war einer von den Gründen, warum man ehemals diese Metalle für vollkommener hielt, als die übrigen. Der Geschmack des Kupfers, des Eisens, des Zinns und des Bleys ist jedermann bekannt. Die Aerzte beobachten sorgfältig den Geschmack des Zinkes, des Quecksilbers, des Spiefsglanzes, des Arseniks, des Wismuthes, und wissen wohl, dafs derselbe die Eigenschaften dieser Metalle begleitet und sogar andeutet, vermöge deren sie auf den thierischen Haushalt wirksam

werden. Obgleich dieser Geschmack bey jedem Metalle wirklich verschieden ist, so hat derselbe doch bey allen eine allgemeine Aehnlichkeit, welche man durch die Benennung des metallischen Geschmackes zu erkennen giebt. Es ist eine Art von herber Schärfe und von leichtem, mehr oder weniger hervorstechenden aber immer unangenehmen Zusammenziehenden, welches Speichelfluſs erregt und eine nachtheilige Wirkung ankündigt. In verschiedenen Verbindungen, und vorzüglich in den metallischen Auflösungen und Salzen, wird diese Eigenschaft, wie wir in der Folge sehen werden, noch erhöhet.

§. IV. Von der Naturgeſchichte der Metalle.

38. Die metallischen Substanzen finden sich in der Natur entweder an der Oberfläche, oder im Inneren der Erde, entweder allein oder mit verschiedenen anderen Substanzen gemischt; in diesem letzteren Zustande werden sie Miner oder Erze genannt. Wenn sie in mehr oder weniger weiten Strecken zwischen Betten von Steinen oder erdigen Salzen abgelagert sind, so bilden sie die sogenannten Gänge. Der Theil des Gebirges, welcher diese Gänge bedeckt, wird das Dach und der, welcher denselben unterliegt, die Sole genannt *). Das Ganze des Gesteins oder der Krystallen, welche die Metalle begleiten, oder mit welchen dieselben gemengt sind, bildet die Gangart derselben.

39. Die Gänge unterscheidet man in reiche und arme, Haupt- und Nebengänge (filons capitaux et veinules), rechtstreichende und widersin-

*) Bey den teutschen Bergleuten ist Dach und Sole nur bey Flötzschichten gebräuchlich; bey Gängen aber gebraucht man statt Dach und Sole die Benennungen Hangendes und Liegendes.

W.

nige (filons de vrai cours et filons rebelles). Was ein reicher (in unserer Bergmannssprache bauwürdiger) und armer Gang sey, versteht sich von selbst, ohne weitere Erklärung. Hauptgänge sind solche die einen grofsen Umfang (Mächtigkeit) haben und deshalb der Mühe des Bearbeitens lohnen *). (Wenn solche Gänge sehr weit in das Gebirge fortsetzen, so nennen wir sie Züge W.). Nebengänge sind nur schmale Adern, welche sich zerstreuen, oder gänzlich verschwinden (sich auskeilen) und nicht bauwürdig sind; man verfolgt dieselben nur zuweilen, um den Hauptgang wieder aufzufinden, in dessen Nähe sie streichen. Rechtstreichende Gänge sind solche, die immer dieselbe Richtung behalten und sich daher leicht verfolgen lassen; widersinnige aber solche, die ihre Richtung verändern, absetzen, und sich zu verlieren scheinen.

40. Die Benennung Miner oder Erze setzt Metalle voraus, welche mit irgend einer fremden, die Eigenschaft derselben verdunkelnden oder verlarvenden Substanz verbunden sind; diese Substanz heifst die mineralisierende oder vererzende und die auf diese Art veränderten Metalle selbst heissen folglich mineralisirt oder vererzt. Oft finden sich zwey oder mehrere Metalle zugleich durch dieselbe Substanz vererzt; oft ist aber auch Ein Metall mit mehreren vererzenden Substanzen zugleich verbunden; und noch öfter kommen in den Erzen mehrere Metalle und mehrere vererzende Substanzen zugleich vor.

41. Die Metalle und ihre Miner finden sich gewöhnlich in den alten und ursprünglichen (uranfänglichen uralten) Granit-, Gneifs-, Quarz- (und Thonschiefer-) Gebirgen, zwi-

*) Sehr mächtige Gänge können oft doch nur wenig oder gar kein Metall führen; im letzteren Falle nennen wir sie taube Gänge.

W.

ſchen deren Lagen oder Maſſen die Gänge in wagrechter oder ſchräger, geneigter Richtung fortſtreichen. Letzteres iſt am häufigſten der Fall, ſo daſs der Anfang des Ganges faſt immer an der Oberfläche des Berges zu ſehen iſt (zu Tage ausgeht), und ſo ein gewiſſes Merkmal ſeiner Gegenwart giebt. Das vorgebliche ſchlechte Fortkommen der Bäume, die Dürre und ſchlechte Beſchaffenheit der übrigen Pflanzen, der trockene unfruchtbare Sand, alles dieſs ſind nur falſche und trügliche Anzeigen von Gängen oder Erzen. Die vorgeblichen Neigungen und Drehungen kleiner auf den Fingern gehaltener Baumzweige, welche man W ü n ſ c h e l r u t h e n nennt, ſind Taſchenſpielerſtreiche von Schelmen und Charlatanen, ſo wie das Zittern, die Zuckungen und das Uebelbefinden gewiſſer verſtellter Menſchen, welche auf dieſe Art die Leichtgläubigkeit der Leute hintergehen. Der gefärbte metallführende Sand, die von den Bergen losgeriſſenen, in die Ebenen hinabgerollten Bruchſtücke von Erzen, die mit verſchiedenen metalliſchen Salzen geſchwängerten Gewäſſer und endlich der Erdbohrer ſind die einzigen gewiſſen Anzeigen, welche alles Zutrauen der Nachforſchenden verdienen.

42. Auſſer den im Inneren der Gebirge verborgenen Mineren der erſten Bildung, welche dieſelben als Gänge durchkreuzen und zur Zeit der Entſtehung dieſer Gebirge ſelbſt gleichſam in einem einzigen Guſſe hineingefloſſen zu ſeyn ſcheinen, findet man auch einige metallführende Mineralien, welche als Lagen oder Schichten von zweyter Bildung, als Maſſen, als Stalaktiten, Ueberzüge und Kryſtalle in neueren Gebirgen oder Erdſtrecken abgeſetzt ſind und daſelbſt Spalten und unterirdiſche Höhlen ausfüllen. Dieſe verdanken ihre Entſtehung offenbar der Einwirkung der Gewäſſer und dem Zuſammenflieſſen verſchiedener unterweges veränderter, aufgelöſter und modificierter Subſtanzen. Ueber die Entſtehung jener erſteren Lagerſtätten der Erze können wir nicht ſo beſtimmt urtheilen, obgleich auch dieſe der Wirkung des Waſſers zugeſchrieben wird.

43. Die seit einem halben Jahrhundert über die Beschaffenheit der Erze gemachten vielfältigen Entdeckungen, und vorzüglich die neuesten chemischen Zerlegungen, welche die Kenntniss derselben, worüber vor den letzten Arbeiten Bergmanns, Klaproths und Vauquelins noch sehr viele Irrthümmer und Hypothesen Statt fanden, sehr aufgeklärt und vereinfacht haben, zeigen, dass sich diese Naturerzeugnisse, oder die verschiedenen Zustände der Fossilien auf fünf Klassen zurückbringen lassen; nämlich:

a. Gediegene Metalle;
b. Mit einander vereinigte Metalle;
c. Mit brennbaren Körpern vereinigte Metalle;
d. Gesäuerte (oxydierte) Metalle (Metallkalke);
e. Mit Säuren verbundene metallische Oxyde oder Kalke.

44. Ehemals wurden die Metalle, welche wir jetzt bestimmter durch die Benennung der gediegenen bezeichnen, lächerlich genug! Jungfernmetalle genannt. Diese erste Klasse enthält diejenigen metallischen Substanzen, welche so wie sie sich in der Erde finden, schon alle ihre charakteristischen Eigenschaften, als Glanz, Farbe, Gestalt, Gewicht, Streckbarkeit u. s. w. zeigen. In solchem Zustande findet man oft die Platina, das Gold, Silber, Kupfer, Quecksilber, Wismuth, Spiessglanz, Arsenik, selten das Eisen, noch seltener Zinn, Bley *), Zink u. s. w. Man bringt in diese Klasse alle diejenigen Metalle, welche in ihrem gediegenen Zustande mit anderen nur in so geringem Verhältnisse verbunden sind, dass ihre Eigenschaften wenig oder gar nicht merklich dadurch verändert werden.

45. Die ohne andere Verbindungen und ohne Mischung mit brennbaren Körpern unter einander vereinigten Metalle, finden sich in der Natur weit seltener, als man glauben

*) Vom Bley ist noch kein einziges sicheres Beyspiel des gediegenen Zustandes vorhanden.

ſollte: nur Gold und Silber, Gold und Kupfer, Queckſilber und Silber, finden ſich auf dieſe Art vereiniget.

46. Die natürlichen Verbindungen der Metalle mit brennbaren Körpern ſind im Gegentheile ungleich zahlreicher und manchfaltiger: ſo daſs man beynahe behaupten ſollte, die Natur habe dieſelben in dieſem Zuſtande, vorzüglich aber als geſchwefelte Metalle, erzeugt. Dieſe Schwefelverbindungen ſind es, welche die erzhaltigen Gänge, oder die zuſammenhangenden Maſſen bilden, womit die Gebirge durchzogen ſind; gerade dieſe Verbindungen werden von den Menſchen am meiſten zu Tage gefördert, und aus ihnen erhalten wir bey weitem den gröſseſten Theil der von uns gebrauchten Metalle. Vorzüglich kommt das Bley, das Kupfer, das Silber, der Zink, das Queckſilber, der Spieſsglanz u. ſ. w. in dieſer Verbindung vor. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs auch andere brennbare Körper, Kohlenſtoff und zumal Phosphor, als Vererzungsmittel der metalliſchen Subſtanzen vorkommen können.

47. Die metalliſchen Oxzde, Kalke oder Halbſäuren finden ſich auch ſehr allgemein auf der Erde verbreitet; doch kommen dieſelben nie in ſo groſsen Maſſen vor, wie die Schwefelmetalle. Man hat ſie lange Zeit für metalliſche Erden gehalten, wovon ſie den Anſchein haben. Sie ſind ein Erzeugniſs der urſprünglichen Gänge, nachdem dieſe von Gewäſſern durchdrungen, aufgenommen, fortgeführt und verändert worden waren. Man trifft ſie in Gebirgen von jüngerer Bildung an. Sie ſind gewöhnlich ſehr metallhaltig und leicht zu behandeln. In dieſem Zuſtande finden ſich vorzüglich das Kupfer, das Eiſen, das Bley, der Zink, der Spieſsglanz und überhaupt alle ſpröden Metalle; nur Platina, Gold und Silber kommen in der Natur nicht unter dieſer Geſtalt vor.

48. Die ſalzartigen metalliſchen Verbindungen endlich, oder die aus metalliſchen Oxyden und Säuren mit einfachen Grundſtoffen entſtandenen Zuſammenſetzungen bilden noch, wenn nicht die häufigſten, doch in der Natur am öf-

terſten in den verſchiedenſten Abänderungen vorkommenden Miner. Man findet natürliches ſchwefel- und kohlenſaures Kupfer, Eiſen, Bley, Zink, auch dieſe Metalle und das Queckſilber mit Salzſäure verbunden, phosphorſaures Bley und Eiſen, auch natürlich arſenikſaure, molybdänſaure, wolframſaure und chromiumſaure Metalle. Dieſe vier letzteren werden namentlich durch Kalke von ſpröden Metallen gebildet. Verbindungen dieſer Art finden ſich bald in Schichten, Stalaktiten und Ueberzügen, bald kryſtalliſiert in unterirdiſchen Höhlen; oft ſind ſie in Waſſer aufgelöſt enthalten; nie aber findet man ſie in Maſſen, wie die Schwefelverbindungen.

49. Der Werth der Metalle im Handel, und der Vortheil, welchen die Beſitzer daraus ziehen, und der dem Range angemeſſen iſt, welchen die Metalle der Meynung der Menſchen zufolge einnehmen, hat veranlaſst, daſs man den Minern oft Namen gegeben hat, welche die wahre Beſchaffenheit derſelben nur ſehr irrig angeben; ſo nennt man oft ſolche Miner Gold- Silber- auch wohl Knpfererze, welche nach dem Verhältniſse dieſer darin enthaltenen Metalle eigentlich zu ganz anderen Metallgeſchlechtern gehören, obgleich ſie Gold, Silber oder Kupfer genug liefern, um die Koſten des Grubenbaues reichlich damit zu decken.

50. Dieſes Verfahren hat in der Mineralogie ſehr viel Nachtheil und Verwirrung verurſacht; und obgleich mehrere Schriftſteller in dieſer Hinſicht die Namengebung der Bergleute angenommen haben, welche nur das koſtbare Erzeugniſs und nicht das Verhältniſs aller Miſchungs- und Gemengtheile in Anſchlag bringen, ſo iſt es doch klar genug, daſs die Mineralogen gerade auf die entgegengeſetzte Art verfahren und jedes Erz zu dem Metallgeſchlechte rechnen ſollten, wovon es den gröſseſten Antheil enthält; denn es iſt ſehr häufig der Fall, daſs Erze drey bis fünf oder ſechs verſchiedene Metalle mit einem oder mehreren Vererzungsmitteln verbunden auf einmal enthalten.

51. Es giebt alſo drey verſchiedene Arten, die metalliſchen Miner zu unterſcheiden und zu ordnen. Die eine, nämlich die der Bergleute, bezieht ſich nur auf das darin enthaltene koſtbare Metall: dieſs iſt kein methodiſches Verfahren, ſondern bloſs die Sprache der Arbeiter, welche den Zweck ihrer Arbeiten, oder das dadurch zu erreichende Ziel ausdrückt; wird es auf die Wiſſenſchaft übertragen, ſo kann es nicht anders, als derſelben ſchaden. Die zweyte Art beſteht darin, daſs man jedes Mineral zu dem Metalle rechnet, wovon es am meiſten enthält, und folglich bey der Eintheilung oder Anordnung derſelben nach der Reihenfolge der Metalle ſelbſt zu Werke geht: dieſer Methode werden wir uns bey der Geſchichte jedes Metalles bedienen. Nach der dritten Art betrachtet man die metalliſchen Materialien faſt gänzlich ohne Rückſicht der Metalle, worauf ſich dieſelben mögten zurückbringen laſſen, und nur aus dem Geſichtspunkte wie zuſammengeſetzte Naturkörper, wobey man dieſelben untereinander nach Zahl und Verhältniſs ihrer Beſtandtheile ordnet; dieſe allgemeine und wahrhaft mineralogiſche Methode dient, die mineralogiſchen Erzeugniſse der Natur regelmäſsig zu ordnen. Wir werden in der folgenden Abtheilung dieſes Werkes einen Grundriſs davon liefern.

§. V. *Von der Probierkunſt oder Docimaſie.*

52. Durch die nach und nach unternommenen Bemühungen in der Kunſt die Erze zu probieren, oder die natürlichen Verbindungen der Metalle mit den verſchiedenen dieſelben vererzenden Subſtanzen zu zerlegen, iſt man dahin gelangt, dieſe Zuſammenſetzungen zu unterſcheiden, ſie zu ordnen und auf die verſchiedenen Metallgeſchlechter zurückzuführen, zu welchen ſie gehören. Ohne dieſe Kunſt würde keine phyſiſche oder in die Sinne fallende Eigenſchaft uns in dieſer Unterſcheidung haben leiten können, und die Kenntniſs der Miner würde in dem Zuſtande der Ungewiſsheit, des Irrthums und der Kindheit geblieben

ſeyn, worin dieſelbe ſich ſo lange Zeit hindurch vor den Nachforſchungen der neueren Chemiker befand.

53. Anfangs probierte man die Erze nur bloſs in der Abſicht um zu wiſſen, worauf dieſelben zu benutzen ſeyen, welche Art und Menge von Metall man daraus zu erhalten hoffen könne, und wie man demnach die Bergleute bey der für jede Art von Erzen zu unternehmenden Förderungsarbeit anzuweiſen habe. Bey dieſem Zwecke konnte man in den früheren Zeiten nicht darauf ausgehn, die Erzarten genau zu zerlegen und die Beſchaffenheit nebſt dem Verhältniſſe ihrer Miſchungen zu erforſchen; die darin enthaltenen Metalle, die Menge derſelben, die Leichtigkeit oder Schwierigkeit dieſelben zu erhalten, die Berechnung des Abganges und der Unkoſten, welche die Förderung der Erze verurſachen oder erfordern könne, dieſs waren die einzigen Rückſichten bey den Verſuchen der damaligen Chemiker; daher muſste denn auch zu jener Zeit die Probierkunſt bloſs auf den Nutzen der Grubenbeſitzer beſchränkt bleiben. Da aber oft geſchickte Chemiker in dieſer Kunſt zu Rathe gezogen wurden, und da diejenigen denen die Unterſuchung der Erze aufgetragen war, die Menge der Verſchiedenheiten und Abänderungen bemerkt hatten, welche ſich bey den manchfaltigen Erzarten eines und deſſelben Metalles fanden, ſo ward die Probierkunſt bald zu gröſserer Vollkommenheit gebracht, ſo daſs ſie nun einer der wichtigſten Zweige der Chemie geworden iſt. Ihre Reſultate beſchränken ſich jetzt nicht mehr auf die bloſse Kenntniſs der metalliſchen Erzeugniſſe, ſondern ſie erſtrecken ſich auch auf die verſchiedenen Subſtanzen, welche die Metalle vererzen, auf das Verhältniſs, den Zuſammenhang und die verſchiedenen Abänderungen derſelben.

54. Die Kunſt hat ſich alſo zu neuen Ideen erhoben, iſt mit den mineralogiſchen Kenntniſſen in Verbindung getreten und zu einem weſentlichen Theile dieſes Zweiges der Wiſſenſchaften geworden, welchen ſie zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht hat. Man iſt folglich

dahin

dahin gelangt, zwey Theile der Probierkunst zu unterscheiden: der eine beschäftiget sich einzig mit der Aufklärung der Metallurgie, so dafs er dieser vorangehen und uns bey dem Verfahren in derselben leiten mufs; der andere, wobey der Gegenstand in weit mehr umfassender Bedeutung genommen wird, bleibt nicht bey der blofsen Auffuchung des Metalles, und der Mittel, dasselbe auf die möglich leichteste Weise auszuziehen, stehen, sondern hat auch zur Absicht, die in den Erzen vorhandenen Substanzen überhaupt zu bestimmen, sie unter einander zu vergleichen und die Mittel anzugeben, wodurch sie systematisch geordnet werden können. Der erste Theil lehrt nur den sicheren Weg in der metallurgischen Praxis, der andere giebt ausser der Erreichung desselben Zweckes auch noch dem Mineralogen Aufklärung, welcher die metallführenden Fossilien systematisch zu ordnen wünscht; so wie auch der Geologe dadurch Belehrung erhält, welcher sich mit der Art der Bildung, Veränderung, der Uebergänge und wechselseitigen natürlichen Beziehungen und Verhältnisse derselben beschäfftiget. Der Chemiker mufs die Probierkunst aus diesem zwiefachen Gesichtspunkte betrachten, um die Eigenschaften der Metalle gehörig kennen zu lernen.

55. Obgleich die docimastischen Arbeiten im allgemeinen als wesentlich verschieden nach den Erzen, welche man bearbeitet, betrachtet werden können, so haben doch alle eine gewisse Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit, vermöge deren sie bey allen Erzen als fast analoge Operationen angesehen werden müssen, wenigstens in so fern man dieselben in Beziehung auf Bergbaukunde betrachtet. Zuerst wählt man unter den Erzproben die reichen, die armen und die von mittlerem Gehalte aus; dieses nennt man das Sortieren oder Auslesen (lotir). Man pocht oder pulvert sie darauf, oder zerstöfst sie in einem hölzernen Kübel oder Troge, um die leichtere steinige Gangart davon zu sondern und das Erz am Boden des Gefäfses zu sammeln; dann röstet man dieses Erz in irdenen

Scherben, welche mit ähnlichen Gefäſsen überdeckt ſind, um den Verluſt bey dem Abkniſtern oder der Decrepitation zu verhüten: hiebey geht das flüchtige, oder ein Theil der vererzenden Subſtanz in Dunſtgeſtalt davon und der metalliſche Antheil wird verkalkt. Man läſst das Erz auf dieſe Art ſo lange rothglühen, bis kein merklicher Dunſt mehr davon aufſteigt. Das nach der Röſtung übrig bleibende Gewicht giebt den Antheil der im Erze enthaltenen flüchtigen Beſtandtheile zu erkennen. Das geröſtete Erz wird hierauf mit dreymal ſo viel ſchwarzem Fluſſe oder mit Salpeter verpufftem Weinſteine und etwas ſalzigſaurem Kali gemengt. Der Kohlenſtoff des Fluſſes desoxydiert oder reduziert das Metall; das Laugenſalz macht die Gangart ſchmelzen und das Kochſalz bedeckt die metalliſche Subſtanz und verhindert die Verkalkung derſelben. Wenn die Schmelzung vollkommen iſt, ſo läſst man das Gemenge erkalten und findet hierauf unter einer gut geſchmolzenen und ganz gleichförmigen Schlacke das Metall zu einem einzigen Korne oder Klumpen zuſammengefloſſen, deſſen Gewicht und Beſchaffenheit anzeigen, was man von der metallurgiſchen Arbeit zu erwarten habe.

56. Das Probieren leidet oft einige Abänderungen nach Maſsgabe der verſchiedenen Beſchaffenheit des Erzes.

Zuweilen hat man wirkſamere Schmelzungsmittel nöthig, als den ſchwarzen Fluſs, vorzüglich bey den ſtrengflüſſigſten oder unſchmelzbarſten Erzen. Man nimmt hiezu Borax oder Glas mit Potaſche geſtoſsen; oft ſetzt man auch Oel oder Talg hinzu, um die Reduction der metalliſchen Kalke zu erleichtern. Zuweilen wendet man ſogar die Wahlverwandtſchaften an, um ein Metall von ſeinem Vererzungsmittel zu trennen, indem man nämlich das Erz mit einem anderen Metalle erhitzt, welches eine nähere Verwandtſchaft zum Schwefel hat, als das in dem Erze enthaltene. In dieſem Falle aber iſt es ſelten, daſs ſich nicht ein Theil des zu erhaltenden Metalles mit dem hinzugefügten vermiſche und deſſen Menge und Beſchaffenheit verändere.

57. Das bey diesem ersten Verfahren erhaltene Metall ist selten rein; zuweilen enthält ein schwerverbrennliches, ehemals sogenanntes volkommenes Metall ein sehr oxydierbares, sonst unvollkommenes Metall. Um dasselbe davon los zu machen, röstet man das Metall zum zweyten Male, indem man es erhitzt und unter dem Zutritte der freyen Luft umrührt; und obgleich dieses Verfahren nicht ausserordentlich genau ist, so reicht es doch zur Entscheidung für den Bergmann hin. Oft ist diese Art zu probieren sogar noch zu genau für das Bedürfnifs der Metallurgie; denn man erhält dabey eine gröfsere Menge von Metall, als man im Grofsen erwarten darf, und wird daher zu Irrthümern verleitet. Ueberdem ist die Anwendung und der Einflufs der Schmelzungsmittel dabey in Betracht zu ziehen, wovon man bey den metallurgischen Arbeiten im Grofsen keinen Gebrauch machen kann. Deswegen sucht man sich diesen Arbeiten bey dem Probieren dadurch zu nähern, dafs man das Erz blofs durch Kohlen zu schmelzen versucht und die Wirkung derselben höchstens durch Eisenschlacken oder Glasgalle zu verstärken sucht, welche zu geringen Preisen zu haben und im Grofsen anwendbar sind.

58. Wenn diese Art zu probieren auch dem Berg- und Hüttenmanne hinreichend seyn kann, so darf sich doch der Mineraloge und Chemiker nicht damit begnügen; weil dieselbe nicht die ihnen zur gehörigen Kenntnifs und Anordnung nothwendigen Aufschlüsse giebt. Ein Theil des Metalles geht als Dunst verloren, ein anderer bleibt in der Schlacke zurück: das erhaltene Metall selbst ist mehr oder weniger unrein und das Erz zerstreut und vereiniget sich mit der Schlacke. Man mufs also anstatt dieses unregelmäfsigen Versuchs durch alle der Kunst zu Gebote stehenden Mittel eine genaue chemische Zerlegung anstellen. Statt der unvollkommenen Röstung bey dem ersten Versuche mufs man eine regelmäfsige Destillation aus dem Kolben vornehmen, oder das Feuer in verschlossenen Gefäfsen so auf das Erz wirken lassen, dafs die vesten, flüssigen und

luftförmigen Subſtanzen, welche durch den Wärmeſtoff daraus entwickelt werden, aufgefangen, ihrer Natur nach unterſucht, und ihrer Menge nach beſtimmt werden können. Zu gleicher Zeit beſtimmt man die Schmelzbarkeit des Erzes, nachdem man vorher die Geſtalt, das Gewebe, die Farbe, das eigenthümliche Gewicht und alle phyſiſchen Eigenſchaften deſſelben genau beſchrieben hat.

59. Die genaueſte und nützlichſte Methode die Erze zu zerlegen oder auf vollkommene Art chemiſch zu unterſuchen, beſteht vorzüglich in der Behandlung derſelben mit Säuren, welche die Metalle auflöſen, ohne auf die vererzenden Subſtanzen und zumal auf den Schwefel zu wirken. Dazu muſs aber Schwefel - oder ſalzige Säure angewandt werden, denn die Salpeterſäure verbrennt, zumal wenn ſie zu ſtark iſt, den Schwefel, veranlaſst daher Irrungen wegen der Menge deſſelben und verändert oft die Beſchaffenheiten des Erzes. Sogar die Schwefel- oder ſalzige Säure muſs in den meiſten Fällen noch verdünnt werden. Die nicht aufgelöſten, gut gewaſchenen oder ausgeſüſsten Subſtanzen zeigen das Verhältniſs des Vererzungsmittels und deſſen Beſchaffenheit an. Das aufgelöſte Metall wird niedergeſchlagen durch Laugenſalze, blauſaure Verbindungen, Schwefelleberluftwaſſer, und oft ſogar durch andere Metalle, welche mehr Anziehung zum Sauerſtoffe haben, als das aufgelöſte Metall, und daher dieſes desoxydieren und von den Säuren losmachen, womit ſie ſich ſelbſt wieder vereinigen. Man wird leicht einſehen, daſs dieſe Art der Zerlegung, welche hier nur ſehr im Allgemeinen angegeben iſt, eine vollkommene und genaue Kenntniſs der Wirkung aller Subſtanzen auf die verſchiedenen Metalle erfordere und vorausſetze; denn alle Subſtanzen können, wenn die Wirkung derſelben einmal bekannt iſt, eben ſo viele ſehr nützliche Werkzeuge zur Zerlegung der Erze werden. Wir werden hievon bey der Geſchichte jedes Metalles insbeſondere häufige Beyſpiele finden.

§. VI. *Von der Bearbeitung der Erze im Grofsen, oder von der Metallurgie.*

60. Wenn man fich durch docimaftifche Verfuche einmal überzeugt hat, dafs ein Erz mit Vortheil gefördert werden könne, fo fchreitet man zu der Bearbeitung deffelben im Grofsen, nachdem man das Erz vermittelft aller der mechanifchen Hülsmittel zu Tage gefördert hat, welche die Kunft darbietet und die darin beftehen, dafs man Schächte abfinkt, Stollen treibt, verchiedene Mafchienen zur Hebung des Waffers, zur Erneuerung der Luft anlegt, den Grubenarbeitern vermittelft der Leitern (Fahrten) und des Tauwerkes den Ein- und Ausgang (An- und Ausfahren) erleichtert, das Zufammenftürzen des Erdreichs verhütet u. f. w.

61. Diefes erfte Verfahren zur Gewinnung der Erze, welches durch Geometrie, Mechanik, Mineralogie, Geologie, Markfcheidekunft aufgeklärt und auch von der Kenntnifs des Zimmerwerks unterftützt feyn mufs, erfordert die Vereinigung vieler verfchiedener Talente, welche überdem durch Muth, Geduld, und Beharrlichkeit des Unternehmens aufrecht erhalten werden müffen. Man begreift alfo leicht, dafs diefs eine fehr wichtige Kunft fey, welche lange und ernfthafte Studien, beftändige Benutzung neuer Beobachtungen, Erfahrung und Anwendung der tiefften theoretifchen Meditationen erfordert; man begreift alle diefe Kenntniffe unter dem Namen der Bergbaukunde. Obgleich diefe Kenntniffe den Chemiker nicht anzugehen fcheinen, fo dürfen ihm die erften Begriffe davon doch nicht fremd feyn, denn diefe müffen nothwendig der Kenntnifs von der metallurgifchen Behandlung der Erze vorangehen. [Folgendes ift ein kurzer Grundrifs von der Kunft der Gewinnung der Erze.

62. Wenn man das Erdreich, welches Erze zu enthalten fcheint, unterfucht, oder mehrere Anzeigen von der Gegenwart derfelben vereiniget hat, fo finkt man einen viereckigen fenkrechten Schacht ab, welcher grofs genug ift, um geradeftehende Leitern (Fahrten) darin anbringen

zu können. Ueber diesen Schacht wird ein Haspelwerk angebracht, welches dient Eymer oder Kübel auf und nieder zu lassen; zuweilen müssen auch Pumpen angelegt werden, um das sich versammelnde Wasser auszuschöpfen. Wenn die Grube zu tief ist, als dass ein einziger Schacht bis auf das Liegende des Ganges führen könnte, so treibt man von dem Ende des ersten Schachtes einen senkrechten Stollen, und sinkt am Ende dieses Stollens wieder einen Schacht ab und so immer fort bis man auf den Gang kommt.

63. Wenn das Gebirge, welches man auf diese Art eröffnet, aus vestem, harten Gesteine besteht, welches sich selbst zu halten vermag, so braucht der Schacht nicht ausgezimmert zu werden; wenn es aber zart und zerreiblich ist, wenn es nach dem Aushöhlen einzustürzen drohet, so müssen Schächte und Stollen durch Balken gestützt werden, welche man noch rings an den Wänden mit Bretern versieht, um das Erdreich zurückzuhalten und das Hereinstürzen der Bruchstücke zu verhindern, welches sonst unfehlbar Statt finden und die Arbeiter beschädigen würde.

64. Eins der wichtigsten Eerfordernisse beym Grubenbaue ist die Erneuerung der Luft. Wenn man von dem Ende des Schachtes einen Stollen bis zu Tage austreiben kann, so wird durch dieses einfache Verfahren ein hinlänglicher Luftzug bewirkt. Wenn dieses aber nicht möglich ist, so senkt man einen zweyten Schacht ab, welcher bis an den von dem ersten Schachte hergetriebenen Stollen reicht. Wenn der eine von diesen Schächten tiefer liegt als der andere, so ist die Erneuerung und der Zug der Luft leicht genug zu erhalten. Wenn beyde Schächte von gleicher Höhe sind und folglich der Luftzug nicht von sebst entstehen kann, so bewirkt man denselben durch einen geheizten Ofen, welcher an die Mündung des einen Schachtes gestellt wird.

65. Die Gefahren des Wassers, welches den Grubenbau ersäufet, der Thätigkeit desselben Einhalt thut und dem Leben der Grubenarbeiter selbst drohet, müssen eben so wohl,

als die der Luft, abzuwenden gesucht werden. Wenn das Wasser nur nach und nach durch das Erdreich hindurch sickert, so bereitet man diesem durch einen Wasserstollen den Ausweg in die Ebene und leitet es in den nächsten Fluss. Wenn das Wasser sich aber in grösserer Menge anhäuft, und es nicht thunlich ist, einen solchen Stollen zu treiben, so hebt man das Wasser durch Pumpwerke heraus, welche entweder durch das Wasser selbst, oder durch den Wind, oder durch Wasserdämpfe in Bewegung gesetzt werden, welche man in hohlen Walzen verdichtet. Diese letztere Vorrichtung oder die sogenannten Dampfmaschinen sind heut zu Tage ungleich gebräuchlicher als ehmals. Man hat zuweilen grosse Noth, sich der ungeheuren Wassermassen zu erwehren, welche auf einmal in die Gruben hereinbrechen, wenn man bey dem Grubenbaue auf einen sehr grossen unterirdischen Behälter stösst. Diese Fälle sind glücklicherweise sehr selten, indessen ist man auch dahin gelangt, denselben durch dicke und sehr bewegliche Fallthüren vorzubeugen, welche die Grubenarbeiter in dem Augenblicke ins Spiel setzen, wo sie an dem besonderen Ton beym Anschlagen an das Gestein die Nähe des Wassers bemerken, und die ihnen Zeit zur Flucht verschaffen, indem sie das Wasser eine Zeit lang zurückhalten.

66. Die schädlichen elastischen Flüssigkeiten, welche sich so oft in den Gruben entwickeln, und vorzüglich das Kohlenstoffgas und verschiedene Arten des mehr oder weniger verderblichen gemischten Wasserstoffgases können auch den Bergleuten noch äusserst gefährlich werden. Die Stollen, angezündetes Feuer, Ventilatoren, Entzündungen vermittelst der von weiten in die durch entzündliches Gas unzugänglich gemachten Stollen getragenen Brände oder Fackeln, und vorzüglich die verschiedenen Arten frische Luft herbeyzuschaffen, sind die einzigen Mittel gegen diese unterirdischen Uebel.

67. Wenn das entdeckte Erz, welches man vermittelst der Keilhaue des Bohrens und Schiessens u. s. w. los-

macht, zu Tage gefördert iſt, ſo wendet man alle mechaniſchen und chemiſchen Hülfsmittel an, welche nöthig ſind, um das Metallhaltige davon zu trennen und dann das reine Metall ſelbſt zu erhalten. Die dazu erforderlichen Arbeiten ſind das Sortieren, das Pochen, das Waſchen, das Röſten, das Schmelzen und das Läutern. Obgleich jede dieſer ſechs metallurgiſchen Arbeiten nach der Beſchaffenheit und Art des Erzes, welches man zum Gegenſtande hat, mehr oder weniger verſchieden iſt; ſo ſind alle doch bey jedem Erze mehr oder weniger nothwendig; und das Erz mag ſeyn von welcher Art es wolle, man mag arbeiten an welchem Orte man wolle, und die Behandlung bey einem jeden mag noch ſo ſehr abgeändert ſeyn, ſo findet doch immer in dieſer Behandlung einige Uebereinſtimmung Statt, ſo daſs ſich eine allgemeine Beſchreibung davon geben läſst.

68. Die Sortierung beſteht darin, daſs man nach der Tageförderung die verſchiedenen Stücke des Erzes von einander abſondert, welche oft eine etwas verschiedene Behandlung erfordern, oder nach ihrer Reichhaltigkeit verſchiedene Erzeugniſſe liefern müſſen. Dieſe Arbeit findet aber wohl nur bey den reichen, koſtbaren, ſehr ergiebigen Erzen, als bey den Gold-Silbererzen u. ſ. w. Statt. Man vertrauet dieſelbe einem geſchickten Arbeiter, einem in dem Grubenbaue ſehr erfahrenen Manne, einem Meiſter an.

69. Nach der Sortierung bringt man die Erze in das Pochwerk, wo dieſelben zerſtoſsen oder gepocht werden. Dieſs geſchieht in einer Art von groſsem Mörſer oder verlängertem Troge, worin ſich ſenkrecht ſtehende Holzſtükken vermittelſt eines Rades und einer Welle auf und nieder bewegen, welche ſich in mit Eiſen verſehene und wie eine Stampfkeule zugerundete Stämpel endigen. Durch das abwechſelnde Erheben und Niederfallen dieſer Pochſtämpel, welche vermittelſt des Waſſers, der Luft oder des Feuers in Bewegung geſetzt werden, wird das Erz mit der anſitzenden Gangart klein gepocht.

70. Aus dem Pochtroge kommt das Erz in die Wäſche, welche auf verſchiedene Art, entweder durch wirkliche Handarbeit in hölzernen Kübeln, oder in Trögen durch welche ein Bach flieſst, oder am Ufer eines Baches, oder im Bache ſelbſt, oder auf ſchief liegenden Tafeln (Schlichheerden) geſchieht, welche mit Tuch verſehen ſind, um die unregelmäſsigen ſcharfkantigen Stücke des Erzes aufzuhalten. Dieſe letztere Vorrichtung wird nur bey ſehr reichen und wegen der Menge des enthaltenden Metalls koſtbaren Erzen gebraucht. Bey allen Arten der Wäſche führt das in Bewegung geſetzte Waſſer, indem es abflieſst, das Steinige oder die Gangart mit fort, welche leichter ſind als das Erz; dieſes letztere fällt zu Boden und wird ſo aus den verſchiedenen zur Wäſche angewandten Gefäſsen wieder erhalten.

71. Die Röſtung wird unternommen, um das Erz zu erweichen, zu zertheilen und zwar in ſehr kleine Theilchen, und vermittelſt des Feuers den gröſseſten Theil des Vererzungsmittels zu verflüchtigen, wodurch die Eigenſchaften des Metalls verlarvt werden. Man verfährt dabey auf ſehr verſchiedene Weiſe und wendet verſchiedene Hülfsmittel an, wobey man ſich nach der Verſchiedenheit des Erzes, nach der Stärke der anzuwendenden Röſtung, nach dem Grade der Anziehung zwiſchen dem Metalle und der vererzenden Subſtanz, des Schwefels oder Arſeniks oder beyder auf einmal richtet, welche man davon zu trennen wünſcht. Bald geſchieht das Röſten in freyer Luft, bald in Oefen mitten zwiſchen den Kohlen; zuweilen muſs man ſich zu dieſer Arbeit beſonderer Oefen bedienen, in anderen Fällen geſchieht ſie in denſelben Oefen, welche nachher zum Schmelzen gebraucht werden.

72. Das Schmelzen, welches nach der Röſtung unternommen wird, iſt die vorzüglichſte und wichtigſte metallurgiſche Arbeit; alle übrigen Arbeiten ſind nur als Vorbereitungsmittel zu dieſer anzuſehen. Auf dieſe wichtige Operation hat der Hüttenmann ſein ganzes Augenmerk zu

richten, ihr muſs er alle ſeine Kräfte widmen, denn ſie giebt ihm das weſentliche und nützliche Erzeugniſs, welches er als das Ziel ſeiner Wünſche betrachtet. Obgleich dieſe Arbeit überhaupt darin beſteht, das geröſtete Erz zu ſchmelzen, um das Metall daraus zu erhalten, und obgleich ſie in dieſer Hinſicht nur eine einfache überall gleichförmige Operation zu erfordern ſcheint, ſo iſt doch von allen keine nach der Art des Metalles und Erzes, welches geſchmolzen werden ſoll, ſo ſehr verſchieden; auch die dabey gebräuchlichen Oefen, die Beſchaffenheit und Maſſe des augewandten Brennmaterials, die Kraft, Dauer und Regierung deſſelben, der Zuſatz dieſes oder jenes Schmelzmittels, die bloſse Erhitzung zwiſchen den Kohlen, oder in Schmelztiegeln, die Zeit und Art des Gieſſens vom geſchmolzenen Metalle; alles bis auf die Geſtalt des ausflieſsenden Metalles ändert ſich ab und zeigt dem aufmerkſamen Beobachter ſehr merkwürdige Verſchiedenheiten. Wir werden bey der Geſchichte jedes Metalles insbeſondere hierauf zurückkommen.

73. Wenn das Erz geſchmolzen und das Metall daraus erhalten iſt, ſo hat man doch noch nicht alles gethan. Dieſes Metall iſt faſt niemals rein und ohne Beymiſchung: entweder iſt es noch durch einige der metalliſchen Natur ganz fremdartige Subſtanzen verändert, oder es enthält einen Antheil von anderem Metalle, welcher die Eigenſchaften desjenigen verlarvt, welches man rein zu erhalten wünſcht, oder es verhüllet einen Theil eines Metalles, welcher koſtbarer iſt als die ganze Maſſe, und daher nothwendig ausgezogen werden muſs, oder es iſt eine Verbindung mehrerer Metalle in groſsen wechſelſeitigen Verhältniſſen, welche von einander abgeſchieden werden müſſen. Dieſe verſchiedenen Erforderniſſe, deren Erfüllung, wie man aus der bloſsen Erwähnung derſelben ſieht, auf ſehr verſchiedene Art erreicht werden muſs, gehören zu der letzten Arbeit bey der Behandlung der Erze im Groſsen. Alle hierauf Bezug habenden Operationen be-

begreift man unter der allgemeinen Benennung der Scheidung oder Läuterung, weil der Zweck dabey wirklich ist, ein Metall rein oder lauter zu erhalten. Wir werden bey jedem Metalle insbesondere angeben, wie man bey der Läuterung desselben verfahre.

§. VII. *Von der Oxydierbarkeit oder Verbrennlichkeit (Verkalkung) der Metalle durch die Luft.*

74. Alles was bis hieher über die Metalle im Allgemeinen gesagt worden ist, hat nur entfernte Beziehung auf die chemischen Eigenschaften derselben, oder kann wenigstens nur durch die Erforschung dieser, genauer entwikkelt werden und dem menschlichen Geiste vollständigere Resultate liefern. Es ist also durchaus nöthig, sich mit diesen Eigenschaften zu beschäftigen, und das Wesentlichste derselben für die Charakteristik der Metalle genau kennen zu lernen. Der Untersuchung dieser Eigenschaften werden daher auch die sechs letzteren Paragraphen dieser Geschichte der Metalle überhaupt gewidmet seyn. Wir werden darin nach einander betrachten, die Art wie die Metalle durch die Luft verändert werden, ihre Verbindungen mit brennbaren Körpern, ihre Wirkung auf das Wasser und die Oxyden überhaupt, ihre Wirkung auf die Säuren, ihre Verhältnisse zu den salzfähigen Stoffen, und endlich ihre Verhältnisse zu den Salzen selbst. Diese sechs Abtheilungen werden alles enthalten, was sich über die chemischen Zusammensetzungen der Metalle sagen läſst, und wir werden sehen, daſs dieselbe Ordnung mit einiger Abänderung bey den verschiedenen Arten der Metalle befolgt, die Geschichte derselben so vollständig als genau darstellen wird.

75. Wenn wir die Verkalkung der Metalle durch die Luft, oder eigentlich die Verbrennlichkeit derselben von allen übrigen chemischen Eigenschaften absondern, so wird dadurch angedeutet, daſs diese Eigenschaft die gröſseste Aufmerksamkeit derer verdiene, welche sich mit der Unter-

ſuchung der Metalle beſchäfftigen. Es iſt in der That gleichſam das hervorſpringendſte und wichtigſte Grundmerkmal der Metalle, und zu gleicher Zeit der Schlüſſel aller Erſcheinungen, welche dieſelben bey ihren Verbindungen darbieten. Die Verkalkung dieſer Körper durch die Luft iſt nicht allein nach der Art der Metalle verſchieden, wie man es in der Geſchichte derſelben ſehen wird, ſondern erleidet auch noch Abänderungen:

A. Nach der Temperatur, in welcher ſie geſchieht;
B. Nach der Leichtigkeit, womit ſie vor ſich geht;
C. Nach der Verſchiedenheit der Temperatur ſelbſt;
D. Nach dem Verhältniſſe des Sauerſtoffes, welches ſie erfordert;
E. Nach den dabey vorkommenden Erſcheinungen;
F. Nach der verſchiedenen Verwandtſchaft der Metalle zum Sauerſtoffe;
G. Nach dem Zuſtande des Sauerſtoffes in den verkalkten Metallen;
H. Und endlich nach den Merkmalen, welche die Metalle bey ihrer allmählichen Verkalkung annehmen.

Um eine genaue Vorſtellung davon zu erlangen, müſſen wir jeden dieſer Punkte beſonders betrachten.

76. Die Verkalkung der Metalle durch die Luft fängt in einigen Metallen ſchon bey der niedrigſten Temperatur an, während andere einen ungeheueren Grad der Hitze dazu erfordern. Braunſtein und Eiſen z. B. brennen (verkalken ſich) bey jeder Temperatur; Silber, Gold und Platina hingegen verkalken ſich nur, wenn ſie auſſerordentlich erhitzt werden; alle übrigen Metalle halten zwiſchen dieſen beyden das Mittel. Deswegen betrachteten die Chemiker ehemals die Verkalkung der Metalle als eine Art von Zerſtörung, weil ſie in der That ihre metalliſchen Eigenſchaften verlieren und in Rückſicht der Künſte, zu welchen ſie angewandt werden ſollen, einen groſsen Verluſt erleiden, und hielten deswegen auch das Gold und Silber für unzerſtörbar, das Eiſen hingegen für das allerzerſtörbarſte

Metall; es ist aber offenbar, daſs dieses nur eine specifische Verschiedenheit zwischen den Metallen ist, welche sich in der That nur auf das Verhältniſs der Zeit gründet, die von den verschiedenen Metallen zu ihrer Verkalkung erfordert wird. Es giebt kein einziges Metall, welches eine gehörige Zeit der Luft ausgesetzt, sich nicht am Ende bloſs in der Temperatur der Atmosphäre verkalken sollte.

77. Die Leichtigkeit der Verkalkung folgt aus der vorhergehenden Eigenschaft. Einige Metalle verändern sich durch die Verkalkung so äusserst leicht, daſs man die Berührung der Luft abhalten muſs, wenn man ihren Glanz und ihre Dichtigkeit erhalten will: dahin gehören Eisen, Zinn, Bley, Kupfer und Braunstein, welche man nicht wohl gegen die Veränderung an der Luft schützen kann, als wenn man sie mit einem Firniſs überzieht, oder sie mit einer anderen Metallplatte oder Lage bedeckt. Es giebt hingegen andere Metalle, welche selbst an ihrer Politur fast keine Veränderung erleiden, wie das Gold und die Platina.

78. Die Metalle unterscheiden sich in Rücksicht ihrer Verkalkung nicht allein durch die Art, wie sie dazu einer Erhöhung der Temperatur bedürfen; sondern der Unterschied der Temperatur, welcher man sie aussetzt, wird fast bey allen wenigstens durch die Verschiedenheit der Art ihrer Verkalkung selbst bezeichnet. Ueberhaupt haben sie alle desto mehr Neigung, sich auf der einen Seite leichter und auf der anderen Seite auch im höheren Grade zu verkalken oder mehr Sauerstoff einzusaugen, je mehr man sie erhitzt. Noch mehr: die meisten Metalle verkalken sich in einem bestimmten Wärmegrade auf eine bestimmte Art und man kann deswegen den Grad ihrer Verkalkung nach der angewandten Hitze bestimmen.

Die Erhöhung der Temperatur bewirkt bey den Metallen fast immer eine Beschleunigung der Verkalkung, und erhöhet diese Eigenschaft so sehr, daſs dieselbe bis zur Verbrennung oder wirklichen Entzündung steigt. Deswegen bilden feine Feilspäne von Metallen, wenn man sie auf

recht glühende Brände oder durch heftige Flammen wirft, indem sie verbrennen, lebhaft glänzende Funken, welche von der auf sie wirkenden Hitze entstehen; aus eben dieser Ursache brennt Eisen oder Stahl in der Luft mit einer lebhaften Flamme, wenn es stark gegen kieselartige Steine geschlagen und von diesen zerrissen wird, weil dieser Stoss oder diese Reibung ihm einen hohen Grad der Hitze mittheilt.

79. Der Antheil von Sauerstoff, mit dem sich die Metalle während ihrer Verkalkung vereinigen, bewirkt auch noch Veränderungen bey dieser Erscheinung. Alle sind nach diesem Verhältnisse unter einander verschieden und erfordern folglich mehr oder minder Berührung der Luft, um sich zu verkalken. Noch ist jedes Metall in Rücksicht der Menge des Sauerstoffes verschieden, welche es aus der Luft aufnimmt, je nachdem die Art, wie man dasselbe verkalkt, und die Temperatur, zu welcher man es erhebt, verschieden ist.

80. Bey allen Beschränkungen der Bedingungen und Umstände, wovon die Rede gewesen ist, sind die Erscheinungen der Verkalkung der Metalle verschieden: bald wird das Metall rothglühend und entzündet sich, bald verkalkt es sich ohne zu schmelzen, bald erst nachdem es geschmolzen ist. Zuweilen wird es bloss mit einer brüchigen Rinde oder mit einem anhangenden Staube bedeckt; bald bildet sich auf der Oberfläche des Metalles ein regenbogenfarbiges, nicht anhangendes Häutchen: allemal läuft das Metall an, verliert Glanz und Farbe, und nimmt eine andere Farbe an, zum Zeichen dass es sich verkalkt.

81. Indem der Sauerstoff sich mit den Metallen, nach Massgabe der längeren oder kürzeren Einwirkung der Luft auf dieselben, verbindet, so hängt er ihnen an, oder vereiniget sich mit denselben vermöge einer Verwandtschaft, welche jedem Metalle eigenthümlich, und deren Grad in Rücksicht auf eine Menge von chemischen Arbeiten und Folgerungen sehr wissenswürdig ist. Von diesem Grade der Ver-

wandtſchaft hängt die mehr oder minder groſse Schwierigkeit der Trennung des Sauerſtoffes von den damit vereinigten Metallen und die Nothwendigkeit ab, zuweilen Körper anzuwenden, welche eine gröſsere Anziehung zum Sauerſtoffe haben, um das Metall davon zu trennen.

82. Noch muſs man während der Bindung des in der Atmoſphäre enthaltenen Sauerſtoffes durch die metalliſchen Subſtanzen, die Art dieſer Bindung ſelbſt und den Zuſtand bemerken, welchen jener Grundſtoff dadurch erhält. Von einigen Metallen wird derſelbe in ſehr dichtem Zuſtande und mit groſsem Verluſte von Wärmeſtoff eingeſaugt; mit anderen Metallen vereiniget ſich derſelbe ohne ſich von derſelben Menge ſeines Auflöſungsmittels zu trennen: ſo, daſs wenn man die verſchiedenen Metalle mitten im Wärmemeſſer verkalkte, die Menge des geſchmolzenen Eiſes dienen könnte, um das Verhältniſs des von jedem Metalle frey gemachten Wärmeſtoffes und folglich den Zuſtand der Dichtigkeit zu beſtimmen, in welchen der Sauerſtoff verſetzt wird. Dieſes Verhältniſs ſtimmt mit der Art überein, wie ihre Desoxydation oder Reduction und Decombuſtion geſchieht. Diejenigen Metalle, welche den am wenigſten verdichteten oder mit dem meiſten Wärmeſtoffe noch verbundenen Sauerſtoff aufgenommen haben, ſind durch Wärme und Licht leicht wieder herzuſtellen; diejenigen hingegen, bey welchen der Sauerſtoff, indem er gebunden wurde, viel von ſeinem Wärmeſtoffe verlor, können nur durch eine groſſe Anhäufung von Wärmeſtoff wieder desoxydiert oder zum metalliſchen Zuſtande zurückgebracht werden; die meiſten Metalle erfordern dazu ſogar einen Zuſatz ſolcher Körper, welche nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe beſitzen als die Metalle ſelbſt.

83. Was die Merkmale betrifft, wodurch ſich die durch Berührung der Luft erhaltenen Metallkalke von einander unterſcheiden, ſo ſind dieſelben, wie wir weiter unten ſehen werden, ſämtlich bey den verſchiedenen Arten verſchieden: dagegen haben ſie aber auch gewiſſe Merkmale, welche ſich bey allen wieder-

finden und wodurch sie sich von den Metallen selbst unterscheiden; auf diese müssen wir hier unsere Aufmerksamkeit richten. Alle Metallkalke kommen entweder in Staubgestalt vor, oder sind doch leicht zu Pulver zu reiben; sie zeigen alle möglichen Farbenschattirungen vom weissen und grauen bis zum braunen und dunkelrothen; sie haben mehr Gewicht als die Metalle, woraus sie entstanden sind, und diese Vermehrung erstreckt sich von einigen Hunderttheilen bis auf mehr als die Hälfte des Gewichtes der Metalle; sie haben Aehnlichkeit mit Erden, weswegen sie auch ehemals metallische Erden, und auch mit Kalke, weswegen sie noch jetzt Kalke genannt werden. Einige gehen durch bloſse Einwirkung des Lichtes und der Wärme wieder in den vollkommen metallischen Zustand über; andere nähern sich demselben nur, ohne ganz darin überzugehen; noch andere erfordern einen Zusatz von rothglühenden Kohlen, welche den Sauerstoff anziehen; noch andere endlich scheinen sich gar nicht reducieren zu lassen. Einige Metallkalke lassen sich im Feuer schmelzen und geben mehr oder weniger gefärbte und durchscheinende Gläser, welche selbst als Schmelzungsmittel für die Erden anwendbar sind; andere hingegen widerstehen dem heftigsten Feuer, und benehmen selbst den Gläsern, mit welchen man sie verbindet, ihre Durchsichtigkeit. Einige Metallkalke sind flüchtig, die meisten aber feuerfest. Einige haben einen scharfen, ätzenden Geschmack, lassen sich mehr oder weniger leicht im Wasser auflösen und zeigen selbst eine saure Beschaffenheit; andere dagegen zeigen weder Geschmack noch Auflöslichkeit. Einige derselben verbinden sich mit Laugensalzen wie die Säuren; die meisten aber sind selbst in Säuren auflöslich, und sättigen dieselben eben so, wie die erdigen und laugensalzigen Grundstoffe es thun. Einige verbrennen die brennbaren Körper mit einer Flamme, weil sie wenig verdichteten Sauerstoff enthalten, die meisten hingegen verbrennen brennbare Körper nur langsam und ohne Spur von Entzündung.

§. VIII.

§. VIII. *Von den Verbindungen der Metalle mit brennbaren Körpern.*

84. Schon in der zweyten Abtheilung dieses Werkes ist von der Vereinigung der metallischen Substanzen mit den brennbaren Körpern die Rede gewesen; wir werden daher hier nur an einige allgemeine Bemerkungen über diese Verbindungen erinnern, in so fern dieselben dienen können, die Geschichte der Metalle vollständig zu machen; bey einigen aber länger verweilen, welche in jener Abtheilung noch gar nicht oder doch nur sehr oberflächlich angegeben sind, weil es dort nur darauf ankam, die Metalle in der Reihe der unzerlegten brennbaren Körper aufzuführen, und sie mit denen zu vergleichen, wovon schon vorher die Rede gewesen war.

85. Wir haben gesehen, dass man noch keine Verbindung des Stickstoffes, Wasserstoffes, und Diamants mit den Metalle kannte; doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass diese Verbindungen wirklich vorhanden sind, und dass, wenn man dieselben bisher weder in der Natur gefunden, noch durch die Kunst hervorgebracht hat, diess daher komme, weil unsere chemische Verfahrungsart bey der Zerlegung und Zusammensetzung von Körpern noch bey weitem nicht den gehörigen Grad von Vollkommenheit erlangt hat, um solche Zusammensetzungen bewirken oder erkennen zu können. Man weiss jetzt dass das Wasserstoffgas fähig ist, verschiedene metallische Substanzen, und zwar vorzüglich Arsenick, Zink und Eisen aufgelöst zu enthalten. Auch hat man kürzlich entdeckt, dass der Diamant sich durch Schmelzen sehr gut mit dem Eisen verbindet und dasselbe in Stahl verwandelt; welches also diesen brennbaren Körper dem reinen Kohlenstoffe immer näher bringt.

86. Obgleich man bis jetzt erst eine einzige Verbindung des Kohlenstoffes mit einem Metalle entdeckt hat, so ist doch nicht zu zweifeln, dass es deren noch verschiedene andere gebe, und dass die meisten metallischen Substanzen im Stande seyen, sich mit diesem brennbaren Kör-

per zu vereinigen. Die Natur bildet sehr wahrscheinlich solche Verbindungen, und die sonderbaren Eigenschaften, welche das Eisen in seiner Vereinigung mit dem Kohlenstoff zeigt, beweisen, dass über diesen Gegenstand, welcher auf Mineralogie, Geologie und alle Künste, wobey Metalle gebraucht werden, so nahen Bezug hat, noch sehr viele Entdeckungen zu machen übrig seyen.

87. Wenn man auch ausser dem Eisen noch keine gekohlte Metalle (carbures, Kohlenmetalle) kennt, so weiss man doch wenigstens seit langer Zeit, dass alle Metallkalke durch den Kohlenstoff eine mehr oder weniger deutliche Zersetzung erleiden; dieser Stoff bemächtiget sich des Sauerstoffes der Metallkalke, und brennt, entweder mit einer Flamme, wie diess mit dem rothen Queckfilberkalke bey einer hohen Temperatur der Fall ist, oder langsam und ohne Flamme; er bildet auf diese Art Kohlensäure, welche sich in Gasgestalt entwickelt und die Metalle wieder hergestellt zurückläſst. Durch diese Zersetzung kann man sogar das Verhältniss des in den Metallkalken enthaltenen Sauerstoffes nach der Menge der erhaltenen Kohlensäure bestimmen und die Substanzen ziemlich genau abmessen, um ein Gemenge von Kohle und Metallkalk in den doppelten Zustand von Metall und Kohlenstoffgas ohne Rückstand zu versetzen. Das Gelingen dieses letzten Versuches, welchen Lavoisier mit Erfolge anstellte, setzt eine genaue Kenntniss der Beschaffenheit eines Metallkalkes und der Menge des darin enthaltenen Sauerstoffes voraus, welche Kenntniss man durch einen vorläufigen Versuch erhält, wobey man den Betrag der während der Wiederherstellung gebildeten Kohlensäure berechnet.

88. Man kannte ehemals die Zusammensetzung der phosphorhaltigen Metalle (phosphures, Phosphormetalle) nicht, welche Pelletier so leicht erhielt, wenn er verglaste Phosphorsäure mit Metallen und Kohle gemengt reducierte, und welche sich eben so durch Behandlung der phosphorsauren Metalle mit Kohle und im heftigen Feuer erhalten

laſſen. Ich habe ſchon anderswo geſagt, daſs di eſe Zuſammenſetzungen, deren Vorhanden ſeyn in der Natur ich vermuthe, obgleich daſſelbe den Chemikern noch durch keine Erfahrung bewieſen iſt, in der Luft nur wenig verbrennlich oder verkalkbar ſind; daſs ſie ein metalliſches, körniges, glänzendes Anſehen haben; ſpröde, ſchmelzbar und im ſtarken Feuer zerlegbar ſind. Ich füge hier nur noch hinzu, daſs die meiſten phosphorhaltigen Metalle vermittelſt des Wärmeſtoffes zerlegt werden können.

89. Die Schwefelmetalle, welche in der Natur ſo häufig und manchfaltig vorkommen und die allergemeinſten Erze bilden, zeigen als bemerkenswerthe Eigenſchaften, man mag nun die natürlichen und foſſilen, oder die durch Kunſt bereiteten nehmen, die Zerſetzung vermittelſt eines ſtarken Feuers, leichte Schmelzbarkeit bey den an und für ſich wenig oder gar nicht ſchmelzbaren, und groſse Strengflüſſigkeit bey den ſonſt ſehr leichtflüſſigen Metallen, Verwitterung bey der Berührung mit der Luft, mehr oder weniger leichte Zerlegbarkeit durch Säuren, welche das Metall auflöſen und den Schwefel abſcheiden, Auflösbarket und Bildung von ſchwefelhaltigen und Schwefel - Waſſerſtoff haltenden Kalken. Man muſs auch die Metalle, welche ſich nach ihrer Verkalkung leichter mit dem Schwefel verbinden, von denen unterſcheiden, welche ſich, ohne erſt verkalkt zu ſeyn, damit vereinigen. Auch die Verbindungen derſelben mit dem Schwefel - Waſſerſtoffe, und die verſchiedene Verwandtſchaft zum Schwefel, welche die Chemiker in Stand ſetzt, einige Schwefelmetalle durch andere Metalle, wie z. B. den Schwefelſpieſsglanz durch Eiſen u. ſ. w. zu zerlegen, dürfen nicht unbemerkt bleiben.

90. Die Metalle vereinigen ſich im Ganzen recht gut mit einander, obgleich in dieſer Rückſicht einige merkwürdige Ausnahmen vorkommen. Verbindungen dieſer Art werden überhaupt Metallverſetzungen oder Legierungen (alliages) genannt. Wenn ſich das Queckſilber mit anderen Metallen vereiniget, ſo macht es dieſelben weich und

löst sogar die meisten derselben auf. Man hat diesen Verbindungen auch den besonderen Namen der Amalgame gegeben. Es lassen sich sogar fünf bis sechs Metalle mit einander vereinigen und auf diese Art complicierte Legierungen hervor bringen, welche den Künsten oft großsen Vortheil gewähren und die man durch die docimastische Zerlegung wieder von einander zu trennen wissen mufs. Eine Menge dieser Metallmischungen sind im gemeinen Gebrauche und hinlänglich bekannt. Nie behalten die durch Schmelzung mit einander vereinigten Metalle dieselbe Dichtigkeit oder dasselbe Gewebe, welches ein jedes derselben besonders hatte, noch das mittlere Gewicht, welches nach der Berechnung der Proportionalzahl bey diesen Verbindungen Statt finden sollte. Die Metallgemische sind immer dichter oder weniger dicht als es die Summe ihrer ursprünglichen Dichtigkeit anzuzeigen scheint; auch haben alle diese Gemische in Rücksicht ihrer Schmelzbarkeit, ihrer Capacität für die Wärme, ihrer Verkalkung u. s. w. ihre Eigenschafton verändert.

§. IX. *Von der wechselseitigen Wirkung der Metalle, des Wassers und der Metallkalke auf einander.*

91. Die Entdeckung von der Zerlegung des Wassers ist noch nicht gehörig geschätzt worden; dieselbe verdient nach dem Range, welchen sie unter den schönsten Bemühungen am Ende unseres Jahrhunderts, annimmt und nach den ungeheuren Vortheilen, welche daraus für die Theorie der Naturwissenschaft entstanden sind, einen weit höheren Preis. Für die Geschichte der Metalle sind daraus die Erklärungen einer Menge von Erscheinungen gewonnen worden, welche vorher ganz unbegreiflich schienen und ohne diese wichtige Entdeckung, eine der schönsten und erstaunenswürdigsten in der ganzen neueren Chmie, niemals würden erklärt worden seyn.

92. Es giebt indessen nur sehr wenige Metalle, welche an und für sich selbst die Eigenschaft besitzen, das

Waſſer zu zerlegen; weil der Waſſerſtoff in luftförmiger Geſtalt die meiſten Metallkalke und zwar einige in der Kälte, die meiſten aber vermittelſt der Wärme zerlegt; welches beweiſt, daſs dieſer Grundſtoff nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe habe, als dieſs bey den Metallen gewöhnlich der Fall iſt. Hiezu kommt auch noch, daſs derſelbe die Metallkalke zerſetzt, welche ſelbſt im Stande ſind das Waſſer zu zerſetzen, wenn ſie ſich freylich in einem Zuſtande der Verkalkung befinden, welcher weiter gediehen iſt, als der, wohin ſie durch den dem Waſſerſtoffe entzogenen Sauerſtoff gelangen können.

93. Man muſs die Metalle in Rückſicht ihrer Wirkung auf das Waſſer in vier Klaſſen theilen: die einen zerſetzen daſſelbe ſchon in der Kälte und bedürfen dazu gar keines weiteren Hülfsmittels; die Zerſetzung erfordert nur ein wenig Zeit. So erfordert das mit kaltem Waſſer in Berührung gebrachte Eiſen mehrere Tage, um den Waſſerſtoff davon zu trennen und den Sauerſtoff aufzunehmen, wie man es bey der Bereitung des ſchwarzen Kalkes oder des Lemeryſchen Eiſenmohrs ſieht, welcher auf dieſe erſte Art bereitet wird. Der Zink gehört ſo wie der Braunſtein gleichfalls in dieſe Klaſſe.

94. Die zweyte Klaſſe enthält diejenigen Metalle, welche das Waſſer zwar nicht unmittelbar in der Kälte zerlegen, aber bey einer hohen Temperatur, in der Rothglühhitze dazu fähig werden. Wahrſcheinlich thun dieſs ungleich mehrere Metalle, als man bis jetzt geglaubt hat; Spieſsglanz und Zinn aber gehören vorzüglich hieher. Man begreift leicht, daſs die Metalle der erſten Klaſſe vermittelſt einer hohen Temperatur die Eigenſchaft erlangen, das Waſſer noch viel ſtärker und in gröſserer Menge zu zerſetzen, als ſie es in der Kälte thun können.

95. In die dritte Klaſſe ſetze ich diejenigen Metalle, welche das Waſſer durchaus weder in der Kälte noch in der Hitze zerſetzen können, ſo lange ſie allein auf dieſe Verbindung des Sauer- und Waſſerſtoffes wirken, welche

aber dieſe Eigenſchaft erhalten, ſo bald ſie durch die vorbereitende Verwandtſchaft der Säuren, oder ſelbſt der Laugenſalze dazu fähig gemacht ſind, welche groſse Neigung haben, ſich mit den Metallkalken zu vereinigen. Man bemerkt dieſe Eigenſchaft bey dem Kupfer, dem Bleye, dem Wismuthe u. ſ. w. In den Metallen der beyden erſten Klaſſen wird dieſe Eigenſchaft dadurch nur vermehrt und beſchleuniget.

96. Zu der vierten Klaſſe zähle ich die Metalle, welche weder durch einfache noch doppelte Verwandtſchaft, noch durch irgend eine Vereinigung anziehender Kräfte die Eigenſchaft erlangen, das Waſſer zu zerſetzen, und die folglich niemals, es ſey unter welchen Umſtänden ihrer chemiſchen Verbindungen es wolle, Waſſerſtoffgas liefern. Queckſilber, Silber, Gold und Platina, ſind die einzigen Metalle dieſer Klaſſe, und man ſieht leicht ein, daſs dieſe Eigenſchaft mit der geringen Verwandtſchaft derſelben zum Sauerſtoffe und mit der Leichtigkeit womit ſich dieſer Stoff wieder von demſelben trennt, in Uebereinſtimmung ſtehe.

97. Wenn dieſe Wirkung der Metalle auf das Waſſer einmal recht beſtimmt iſt, ſo wird es keine Schwierigkeit mehr haben, die Gründe der Erſcheinungen, welche dieſelben in der Verbindung mit Säuren hervorbringen, des lebhaften Aufbrauſens und der häufigen Entwickelung des Sauerſtoffgaſes bey ihren Auflöſungen, der Wiederherſtellungen der meiſten Metallkalke vermittelſt des Waſſerſtoffgaſes, und mancher andern Umſtände anzugeben, welche den Chemikern aller Zeiten vor der Entdeckung der Natur des Waſſers unbegreiflich und unerklärbar waren.

98. Was die verſchiedenen Oxyde betrifft, ſo ſcheint es nicht, als wenn auſſer den Metallkalken ſelbſt noch andere Verbindungen des Sauerſtoffes vorhanden ſeyen, deren Wirkung auf die Metalle überhaupt beſtimmt zu werden verdiente, weil man in Rückſicht der Wirkſamkeit der Verbindungen des Sauerſtoffes mit dem Stickſtoffe, dem Phosphor

und dem Schwefel auf die metallischen Substanzen noch nichts beobachtet und bestimmt hat. Es giebt drey Hauptumstände, welche bey den Metallen und ihren Kalken überhaupt in Betracht zu ziehen sind. Der erste bezieht sich auf die Rückwirkung dieser Körper auf ihre eigenen Kalke in einigen Fällen. Obgleich behauptet worden ist, dass ein Metallkalk sich nie mit seinem eigenen Metalle verbinde, welches auch im Ganzen sich so verhält, so ist es doch sehr merkwürdig, dass wenn man ein Metall mit seinem so viel als möglich mit Sauerstoffe gesättigten Kalke erhitzt, oft, wenn auch vielleicht nicht immer dieses Metall seinem Kalke den Antheil von Sauerstoff entzieht, welcher damit am wenigsten zusammenhängt oder am letzten damit verbunden ist, woher also der Metallkalk zum Theil desoxydiert und eine Art von Gleichgewicht der Verkalkung bewirkt wird. Auf diese Art macht der mit Eisenfeilspänen erhitzte rothe Eisenkalk, dass jene, so wie er selbst in den Zustand des schwarzen Eisenkalkes oder Eisenmohrs übergehe. Der zweyte Umstand bezieht sich auf die nähere Verwandtschaft des Metalles zum Sauerstoffe, als die bey dem Metallkalke selbst Statt findet. In diesem Falle wird der letztere wieder hergestellt; das Metall selbst aber verkalkt, und zwar geschieht diess zuweilen sogar unter Erscheinung von Flamme und ziemlich starkem Lichte. In dem dritten Falle endlich hat das einem Metallkalke hinzugefügte Metall weniger Verwandtschaft zum Sauerstoffe als der Metallkalk selbst, und dann findet bey beyden Körpern gar keine Veränderung Statt.

§. X. *Von der Wirkung der Säuren auf die Metalle und der Metalle auf die Säuren überhaupt.*

99. Da die Chemiker die Metalle vorzüglich mit Säuren behandelt haben, weil diese Agentien ihnen immer zur Veränderung derselben und zur Auffindung ihrer Unterscheidungsmerkmale am wirksamsten schienen; da also die Verbindungen, welche die Metalle mit den Säuren zu

bilden im Stande sind, ihrer Beschaffenheit nach am meisten erforscht worden sind; so ist dieser Theil der Chemie der Metalle auch an Thatsachen am reichsten, wie das aus der besonderen Geschichte jedes Metalles hinlänglich erhellen wird. Hier kann freylich nur von den allgemeinsten Erscheinungen die Rede seyn, welche diese Körper durch wechselseitige Einwirkung hervorbringen, und wir können daher diese Wirkung hier auch nur in so fern betrachten, als die Säuren dabey ins Spiel kommen.

100. Es ist nöthig, gleich anfangs die allgemeine Bemerkung zu machen, dafs durchaus keine Vereinigung zwischen Säuren und Metallen Statt finde, wobey nicht diese letzteren mehr oder weniger verkalkt würden; daher lösen sich die in Säuren auflöslichen Metallkalke langsam und ohne Aufbrausen, die Metalle selbst aber mit Bewegung und Brausen auf. Diese aufbrausende Bewegung entsteht daher, dafs die Metalle durch die Berührung mit den Säuren einen anderen Grundstoff frey machen, welcher eine gasförmige Gestalt annimmt. Dieser Grundstoff kommt entweder von den Säuren selbst, oder vom Wasser. Im ersten Falle ist derselbe zuweilen nach der Art der Säure verschieden; im zweyten Falle aber ist es beständig Wasserstoffgas, welches sich in mehr oder weniger verändertem Zustande entwickelt. Zuweilen werden beyde Körper, sowohl die Säure als das Wasser zugleich durch das Metall zersetzt, und dann entwickeln sich vermischte Gasarten, oder die beyden Grundstoffe dieser Gasarten vereinigen sich mit einander und bringen dann eine neue Mischung hervor.

101. Die Metallkalke können sich mit den Säuren nur in so fern vereinigen, oder mit denselben in Verbindung bleiben, als sie sämmtlich eine bestimmte Menge von Sauerstoff enthalten; ist die Menge des Sauerstoffes nicht hinreichend, so vereinigen sie sich gar nicht, geht dieselbe aber über das gehörige Maafs hinaus, so trennen sich die Metallkalke von den Säuren und fallen zu Boden. Jeder besondere Metallkalk kann sogar mit jeder Säure nur in-

nerhalb der oft ſehr engen Gränzen der Verkalkung verbunden bleiben. Eben deswegen werden die metalliſchen Auflöſungen, wenn man ſie der Luft ausſetzt, oder mit Körpern in Berührung bringt, welche dieſelben mit Sauerſtoff verſehn können, trübe und ſchlagen ſich nieder, ſo wie ſie wie allmählich mehr Sauerſtoff aufnehmen, als ſie vorher enthielten. Zuweilen wirken ſogar bey Auflöſungen, welche man ohne weiteren Zuſatz in wohl verſtopften Gläſern aufbewahrt, die darin enthaltenen Metallkalke ſchon durch die bloſse Erhöhung der Temperatur auf ihre Säuren, und werden vermöge dieſer freywilligen Ueberſättigung mit Sauerſtoffe getrübt und zerſetzt.

102. Diejenigen Metalle, welche die meiſte Neigung haben, ſich vermittelſt der auf ſie einwirkenden Säuren zu verkalken, können nicht damit verbunden bleiben, noch mit dieſen Säuren bleibende Auflöſungen bilden. Dieſe Erſcheinung bemerkt man vorzüglich bey den ſäuerungsfähigen Metallen, oder ſolchen, deren Kalke im Stande ſind, ſich mit Laugenſalzen zu verbinden. Auch trennen ſich dieſe Metalle, welche mehr Neigung haben ſich in Säuren zu verkalken, als darin aufzulöſen, als Metallkalke und werden am Boden ihrer vorgeblichen Auflöſungen abgeſetzt, und es bleibt daher ſehr wenig von denſelben und vorzüglich nur auf ſehr kurze Zeit in den Säuren aufgelöſt.

103. Metalliſche Salze ſind alſo nur in den Fällen vorhanden, wo die Metallkalke im Stande ſind, mit den Säuren vereiniget zu bleiben, und keine Neigung haben, ſich davon zu trennen. Dieſe Salze ſind nur unter ſolchen Umſtänden bleibend, wo ihre Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe nicht vermehrt wird, oder wo ſie nicht weiter mit dieſem Stoffe in Berührung kommen. Die metalliſche Salze enthalten immer ein Uebermaaſs von Säure und ſind überdem meiſt ätzendſcharf und giftig. Um die Eigenſchaften derſelben gehörig kennen zu lernen, iſt es nöthig, daſs man folgendes unterſuche: a) ihre Geſtalt; b) ihren Geſchmack; c) ihre Veränderung durch das Licht; d) ihre Schmelzung, Austrocknung, Verflüchtigung oder Zerſet-

zung durch die Wärme; e) ihr Zerfliessen und Efflorescenz oder mehr oder weniger vollkommene Verwitterung an der Luft; f) ihre Auflöslichkeit in warmem oder kalten Wasser, und die durch ihre Flüssigkeit bewirkte oft sehr merkliche Veränderung; g) ihre Zersetzung durch Laugensalze und Erden, Beschaffenheit und Verhältniss der Metallkalke, welche durch diese Grundstoffe niedergeschlagen werden, die Bildung der dreyfachen Salze, welche bey dieser Zersetzung so oft Statt findet; h) die Veränderung eben dieser Kalke, im Augenblicke ihres Niederschlagens, entweder durch das niederschlagende Mittel selbst, oder durch die Luft oder das Wasser; i) ihre Veränderung durch die verschiedenen Säuren, ihre Zersetzung oder nicht Zersetzung, die Wirkungen der Verwandtschaften, der Säuren zu den Metallkalken, und die Veränderungen dieser letzteren; k) die Wirkung der erdigen und kalischen Salze, dieselbe mag nun in dreyfacher Vereinigung zu einem dreyfachen Salze, oder in einer einfachen, doppelten, nothwendigen odhr überflüssigen Zersetzung bestehen; l) die wechselseitige Wirkung der metallischen Salze auf einander, welche sich auf eine überzählige (surcomposée) Vereinigung, auf die doppelte Verwechselung der Grundlagen und der Säuren, oder auf die Versetzung des Sauerstoffes beschränkt, welcher die beyden Kalke auf einmal niederschlägt; m) endlich die durch die brennbaren Körper in der Kälte oder Wärme an den metallischen Salzen bewirkten Veränderungen; die durch heisse Kohlen, durch kalten Phosphor und kalte Metalle bewirkte Entziehung des Sauerstoffes; die Niederschläge durch schwefelhaltige und Schwefel - wasserstoffhaltige Verbindungen. Nach diesen Untersuchungen ist die Geschichte eines metallischen Salzes so vollständig als möglich.

104. Nicht allein die verschiedenen Metallkalke besitzen verschiedene Grade der Verwandtschaft zu den Säuren, und müssen folglich dadurch auf die Verbindungen Einfluss haben, welche sie mit diesen Körpern zu bilden im Stande

find; fondern die Metalle felbft wirken darauf, vermöge ihrer Verwandtfchaft zum Sauerftoffe, noch auf eine ungleich merkwürdigere Art. So machen verfchiedene Metalle, welche im Stande find, anderen den Sauerftoff zu rauben, wenn fie den Auflöfungen diefer letzteren in Säuren zugefetzt werden, dafs diefe unter ihrer metallifchen Geftalt wieder zum Vorfcheine kommen, wie diefs das Queckfilber bey dem Silber, das Kupfer bey dem Queckfilber und das Eifen bey dem Kupfer bewirkt. Zuweilen benehmen die Metalle den Metallkalken nur einen Theil ihres Sauerftoffes; fo, dafs fie diefelben nicht im metallifchen, fondern in einem minder verkalkten Zuftande niederfchlagen: fo wird das Gold vom Zinne, als ein purpurfarbener Kalk, und nicht, als glänzendes Gold niedergefchlagen. Diefe Erfcheinung ift für eine Menge von Arbeiten der Künftler von der gröfseften Wichtigkeit.

105. Nachdem wir das Allgemeinfte von der Gegenfeitigen Wirkung der Säuren und Metalle vorgetragen haben, müffen wir nun die Art und Weife kennen lernen, wie fich jedes Metall in Rückficht der brennbaren Körper verhält, und daher die Säuren hier aus dem doppelten Gefichtspunkte ihrer bekannten oder unbekannten Mifchung, und ihrer Stärke oder allgemeinen Anziehung aller Grundlagen betrachten, mit welchen fich diefelben vereinigen können. Wir ordnen fie in diefer Hinficht auf folgende Art: Schwefel- und fchweflige, Salpeter- und falpetrige, Phosphor- und phosphorige, Kohlen-, falzige und Salzfäure (acide muriatique oxigéné), Flufs- und Boraxfäure. Wir fagen nichts von den metallifchen Säuren, weil die Befchaffenheit derfelben noch nicht hinlänglich bekannt ift, und weil die befondere Gefchichte derfelben gleich auf diefes Hauptftück folgen wird.

106. Die concentrierte Schwefelfäure wird von den meiften Metallen nur vermittelft der erhöheten Temperatur zerfetzt: es entwickelt fich dabey fchwefligfaures Gas, und es werden, nach Verhältnifs der Menge der Säure und der

Metalle, metallische Kalke oder schwefelsaure Metalle (sulfates) gebildet. Wenn die Schwefelsäure mit Wasser verdünnt ist, so begünstiget sie die Zersetzung desselben durch die Metalle; es entwickelt sich Wasserstoffgas in Menge; die Metalle vereinigen sich, nach Maßsgabe ihrer Verkalkung, mit der Säure, und es wird eine gröfsere Menge von schwefelsaurem Metalle gebildet, als unter den ersten Umständen. Die schweflige Säure wirkt auf die verschiedenen Metalle verschieden: einige derselben löst sie unter Zersetzung des Wassers und Entwickelung von Wasserstoffgas auf; oft zersetzt sie sich selbst, tritt von ihrem Sauerstoffe an die Metalle ab, giebt einen Niederschlag von Schwefel, welcher sich mit den schwefligsauren Metallen verbindet und dieselben zu schwefligsauren Schwefelmetallen (sulfites metalliques sulfurés) verwandelt. Es giebt verschiedene Metalle, auf welche die schweflige Säure gar keine Wirkung hat; da diejenigen, welche sie auflöst, indem sie sich selbst zersetzt, während ihrer Auflösung nicht brausen, so kann sie vortheilhaft angewandt werden, um Metallversetzungen, kohlensaure Metalle u. s. w. zu zerlegen.

107. Die concentrierte Salpetersäure wirkt, wegen ihrer grofsen Dichtigkeit, zuweilen durchaus nicht auf die Metalle. Sobald dieselbe mit ein wenig Wasser verdünnt wird, fängt die Wirkung an; es entwickelt sich Salpetergas; zuweilen ist die Zersetzung selbst so heftig, dafs sich Stickstoffgas entwickelt. Es giebt zuweilen Fälle, wo das wegen der grofsen Menge des vom Metalle aufgenommenen Sauerstoffes zugleich zersetzte Wasser, vermöge der Vereinigung seines Wasserstoffes mit dem Stickstoffe der Salpetersäure, Ammoniak liefert, welches sich, vorzüglich bey einem Zusatze von Kalk, durch den Geruch zu erkennen giebt. In diesen Fällen bleibt das Metall in Kalkgestalt auf dem Boden des Glases. Wenn sich nur langsam Salpetergas entwickelt, so bleibt das verkalkte Metall gemeiniglich aufgelöst und es bildet sich salpetersaures Metall,

welches ſich nach dem Erkalten oder durch Abdampfen kryſtalliſiert. Von allen Säuren verbrennt dieſe die Metalle am ſchnellſten und vollkommenſten, zuweilen ſelbſt mit Flamme, wodurch denn die am wenigſten bleibenden ſalpeterſauren Verbindungen gebildet werden. Oft wirkt die Salpeterſäure auch auf wenig Sauerſtoff enthaltende Metallkalke, giebt ihnen einen neuen Antheil von Sauerſtoff, und macht, daſs ſie in den Zuſtand von Säuren übergehen, wenn ſie dazu fähig ſind. Die ſalpetrige Säure iſt in ihrer Wirkung auf die Metalle nicht merklich von der Salpeterſäure verſchieden.

108. Die Phosphor- und phosphorige Säure wirken nur ſehr ſchwach auf die Metalle, weil ihre Grundſtoffe ſehr veſt zuſammenhangen, und ſie einen hohen Grad von Dichtigkeit beſitzen. Wenn man ſie indeſſen ſehr ſtark erwärmt, ſo entwickelt ſich am Ende phosphorhaltiges Waſſerſtoffgas. Es giebt unter den am leichteſten zu verkalkenden Metallen einige, auf welche die Phosphorſäure beſſer wirkt und welche dieſelbe fähig macht, das Waſſer ſchneller zu zerſetzen, als ſie es allein thun konnten. In beyden Fällen bilden ſich phosphorſaure und zuweilen auch phosphorigſaure Metalle: dieſe letzteren ſind noch ſehr wenig bekannt. Die phosphorſauren Metalle ſind gewöhnlich ſchwer, wenig auflöslich, oder nur in der Phosphorſäure ſelbſt auflösbar; ſie haben wenig oder gar keinen Geſchmack, werden von verſchiedenen Säuren und auch von glühender Kohle zerſetzt, welche letztere dieſelben in Phosphormetalle umändert. Wenn verglaſte Phosphorſäure mit Metallen ſtark erhitzt wird, ſo bilden dieſe, indem ſie der Säure einen Theil ihres Sauerſtoffes rauben, zwey Verbindungen auf einmal, nämlich: phosphorſaure Metalle und Phosphormetalle.

109. Die Kohlenſäure hat auf die metalliſchen Subſtanzen eine noch ſchwächere Wirkung, als alle vorhergehenden Säuren; nur auf Zink und Eiſen wirkt ſie ſehr merklich, wenn man ſie im Waſſer aufgelöſt anwendet. Das

Waſſer wird ſchwach zerſetzt; es bildet ſich ein wenig Waſſerſtoffgas, welches ſich mehr durch ſeinen Geruch als durch ſeine Entwickelung ſelbſt zu erkennen giebt, welche nie ſo weit geht, daſs ſie ein Aufbrauſen verurſachen ſollte. Die kohlenſauren Metalle laſſen ſich in einem Uebermaſse von Kohlenſäure aufflöſen und trennen ſich vom Waſſer, wenn dieſe Säure verfliegt. Einige dieſer Verbindungen finden ſich in der Natur ſehr häufig. Wenn die Kohlenſäure mit einer Erde verbunden iſt, ſo wird dieſe Verbindung zuweilen in der Rothglühhitze durch Metalle zerſetzt. Auf dieſe Art hat der Bürger Clouet, da er kohlenſauren Kalk mit Eiſen erhitzte und dabey freylich noch die Verwandtſchaft der Kieſelerde oder des Sandes zum Kalke und dem mit Sauerſtoff verbundenen Metalle benutzte, mit welchem jene ſchmelzbare Erde ſich zu verglaſen ſtrebt, wirklichen Stahl erhalten, der durch die Vereinigung des Eiſens mit dem von der Kohlenſäure geſchiedenen Kohlenſtoffe gebildet wurde. Eine ähnliche Wirkung wird in der Folge ohne Zweifel von mehreren Metallen beobachtet werden.

110. Die ſalzige Säure löſt die Metalle nicht anders auf, als wenn dieſelben fähig ſind, das Waſſer vermöge des Zuſatzes ihrer eigenen disponierenden Verwandtſchaft zu zerlegen; in dieſem Falle entwickelt ſich Waſſerſtoffgas: man hat bemerkt, daſs dieſes oft einen ſehr übelen, ſonderbaren, lange bleibenden Geruch beſitzt. Die Metalle, welche nie das Waſſer zerſetzen, werden von dieſer Säure nicht angegriffen; aber ihre Kalke verbinden ſich leicht mit derſelben, vorzüglich weil ſie, zu ſtark oxydiert um ſich in anderen Säuren aufzulöſen, das Uebermaaſs ihres Sauerſtoffes ſogleich an dieſe Säure abtreten. Eben deswegen löſt die ſalzige Säure alle Metallkalke auf, macht ſie von der Oberfläche der Gefäſse los, und entzieht ſie ſo oft den anderen Säuren und vorzüglich der Salpeterſäure. Die ſalzigſauren Metalle ſind entweder feuerveſt und ſchmelzbar, oder flüchtig, und laſſen ſich in dieſem Falle ſublimieren.

111. Die Salzſäure *) verkalkt die Metalle ohne Bewegung oder Aufbrauſen zu bewirken, weil hier der Sauerſtoff allein auf die brennbaren Körper übergeht. Sie wirkt leicht auf diejenigen Metalle, welche die ſalzige Säure nicht angreift, vorzüglich auf Gold und Platina. Auf dieſe Art entſtehen nur ſalzigſaure Verbindungen. Wenn man metalliſche Salze mit der Salzſäure in Berührung bringt, ſo werden dieſelben faſt allemal zerſetzt, und es ſchlagen ſich daraus überſäuerte Metallkalke nieder. Wenn die Salzſäure mit Metallkalken ſelbſt verbunden wird, ſo bildet ſie damit *ſalzſaure* Metalle, welche von den ſalzigſauren ſehr verſchieden und bisher nur noch wenig unterſucht ſind, obgleich man ſchon einige derſelben kennt, welche ſehr merkwürdige Eigenſchaften beſitzen, wie wir in den folgenden Hauptſtücken zeigen werden.

Das ſalzſaure Gas entzündet und verbrennt die meiſten ſpröden Metalle auf einmal, wenn man dieſelben gepulvert hinein ſchüttet; diejenigen von dieſen Metallen, welche einer wirklichen Säurung fähig ſind, werden dadurch zu metalliſchen Säuren verändert.

112. Die Fluſsſäure wirkt auf die Metalle beynahe eben ſo wie die ſalzige Säure, ausgenommen, daſs ſie nicht wie dieſe letztere den Metallkalken Sauerſtoff raubt.

Die Boraxſäure hat nur ſehr geringe Wirkung auf dieſe Körper, und man kann nur durch doppelte Wahlverwandtſchaft, oder durch Zerſetzung anderer metalliſchen Auflöſungen, vermittelſt rer boraxſauren Laugenſalze dahin gelangen, Boraxſäure mit Metallkalken zu vereinigen.

§. XI. Von der gegenſeitigen Wirkung der Metalle und der ſalzfähigen Stoffe auf einander.

113. Es findet von Seiten der erdigen und kaliſchen Stoffe nicht mehr wirkliche Vereinigung mit den Metallen

*) Ich folge hier Gren und nenne die gemeine Salzſäure (acide muriatique) ſalzige Säure, die ſogenannte überſaure Salzſäure (a. muriatique oxigéné) aber Salzſäure; daher heiſſen denn auch hier die muriates ſimples ſalzigſaure, die m. oxigénes aber ſalzſaure Metalle. W.

Statt, als von Seiten der Säuren; aber jene Stoffe äuſſern auf die Metalle eine Wirkung, welche zwar minder kräftig als die der Säuren iſt, aber doch bey den verſchiedenen Metallen ihren beſonderen Grad von Stärke und Wichtigkeit hat. Diejenigen Metalle, welche einer wahren Säurung fähig ſind, und deren Kalke eine Neigung haben, ſich mit Erden und Laugenſalzen zu verbinden, verkalken ſich leicht und ſchnell, wenn man ſie mit dieſen Stoffen und einer gewiſſen Menge Waſſers in Berührung bringt; das Waſſer tritt dann ſeinen Sauerſtoff an die Metalle ab, verkalkt dieſelben und vereiniget ſie mit den ſalzfähigen Stoffen, welche in dieſem Falle, vermöge einer disponierenden Anziehung wirken.

114. Daher kommt es, daſs ſich ſo oft Waſſerſtoffgas entwickelt, wenn man die Metalle mit Laugenſalz-Auflöſungen und vorzüglich mit Ammoniak behandelt. Man ſieht darauf die Metalle verkalkt werden, und ſich mit den Laugenſalzen vereinigen, ſo, daſs daraus Arten von Salzen entſtehen, wo die Metalle die Stelle der Säuren vertreten.

115. Man bemerkt oft, daſs die Laugenſalz-Auflöſungen Metallkalke auflöſen und mit denſelben mehr oder weniger bleibende Zuſammenſetzungen bilden. Zuweilen haben dieſe Laugenſalze die Eigesſchaft, die Metallkalke zum Theil zu desoxydieren, ehe ſie dieſelben auflöſen, oder ſich mit ihnen verbinden. Daher kommt es, daſs ſie Auflöſungen von Metallen in Säuren zugeſetzt, die Farbe der Niederſchläge verändern, welche ſie dann wieder auflöſen, und die man durch einen neuen Zuſatz von Säuren wieder davon trennen kann.

116. Das Ammoniak hat weit mehr Macht die Metallkalke zu zerſetzen, indem es ſich ſelbſt zerſetzt, und ich habe an einem anderen Orte geſagt, daſs dieſs eins der vorzüglichſten Mittel war, deſſen ſich Berthollet bediente, um das Ammoniak zu zerlegen, indem er nämlich den Waſſerſtoff deſſelben vermittelſt des Sauerſtoffes der Metallkalke abſchied, und ſo den Stickſtoff frey machte. Zuweilen

wird

wird selbst, meinen eigenen Entdeckungen zufolge, vermittelst der in gewissen Metallkalken enthaltenen grofsen Menge des Sauerstoffes und der Leichtigkeit, womit derselbe sich davon trennt, um sich zum Theil mit dem Sauerstoffe, zum Theil mit dem Ammoniak zu verbinden, Salpetersäure gebildet; während der andere Theil des Sauerstoffes mit dem Wasserstoffe des Ammoniaks verbunden, Wasser bildet. Dieser sehr merkwürdige Fall, welcher durch die sehr zersetzbaren Metallkalke bewirkt wird, ist gerade dem entgegengesetzt, wo ein sehr leicht zu verkalkendes Metall zu gleicher Zeit Salpetersäure und Wasser zersetzt, und allen Sauerstoff derselben zu sich nimmt, wobey zugleich die brennbaren Grundlagen, Stickstoff und Wasserstoff, vereiniget werden, so dafs dadurch Ammoniak erzeugt wird.

117. Diese Eigenschaft die Metallkalke wieder herzustellen, welche sich bey dem Ammoniak so deutlich offenbart und auch bey dem Kali und Natron bemerkbar ist, könnte wohl in der Folge dazu dienen, die Bestandtheile der feuervesten Laugensalze kennen zu lehren, wie sie schon dazu beygetragen hat, die des flüchtigen Laugensalzes zu entwickeln; die Versuche aber, welche bis jetzt hierüber angestellt sind, und die Resultate, welche dieselben gegeben haben, sind für die Chemiker noch nicht befriedigend gewesen, weil sie nicht mit hinlänglicher Genauigkeit angestellt wurden. Man war zu voreilig, Schlüsse über die Zusammensetzung der feuervesten Laugensalze daraus zu ziehn.

118. Die Eigenschaft die Metallkalke wieder herzustellen, findet sich auch bey den sehr schmeckbaren kalischen Erden, der Schwer- Strontian - und Kalkerde wieder. Wenn man diese Erden zur Zersetzung der sauren metallischen Salze anwendet, so nehmen die daraus erhaltenen niedergeschlagenen Metallkalke eine Farbe an, welche die anfangende Desoxydation und die Wiederannäherung zum metallischen Zustande anzeigt. Eben dieser Wirkung ist die Bereitung des sogenannten Bergblaus (cendre

bleu e) oder des kalkerdigen Kupferkalkes zuzuschreiben, wovon in der Folge die Rede seyn wird.

119. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die ausserordentliche Vestigkeit und der hohe Grad des Zusammenhanges der Grundtheilchen, welchen die mit einigen Metallkalken gemengten Erden annehmen, von einer ähnlichen Wirkung abhangen; diese Verbindungen bilden Cemente und dauerhafte, dem Wasser undurchdringbare Mörtel, welche man bey vielen Operationen erhält, und mit deren Erklärung sich die Chemiker noch nicht beschäftiget haben, obgleich dieselbe bey einer Menge von wichtigen Künsten einen grossen und unmittelbaren Einfluss hat.

120. Obgleich das bisher gesagte beweist, dass die Erden und Laugensalze nähere Verwandtschaften zu den Säuren haben, als die Metallkalke, so ist doch hier zu bemerken, dass zuweilen mehrere jener Grundlagen die Eigenschaft besitzen, sich mit diesen Kalken und den Säuren zugleich zu verbinden, ohne dieselben von einander zu scheiden, so dass folglich aus dieser Verbindung dreyfache Salze entstehen, deren Anzahl ungleich beträchtlicher ist, als man geglaubt hat; wie es bey der Geschichte verschiedener Metalle gesagt werden wird. Das Ammoniak und die Alaunerde sind von allen salzfähigen Grundlagen diejenigen, welche am meisten Neigung haben, in diese Art von noch wenig bekannten überzähligen Verbindungen (surcompositions) einzugehen.

121. Endlich können die Laugensalze und Erden sich auch noch zu gleicher Zeit als die verbrennlichen Körper, zu denen sie eine ziemlich nahe Verwandtschaft haben, mit den Metallkalken verbinden. Auf diese Art bildet man die laugensalzigen und metallischen Schwefelwasserstoffe durch Auflösung der Metallkalke in flüssigen, Schwefel-laugensalzen oder Schwefelerden. Wir werden sehen, dass man diess eben so gut bewirken kann, wenn man die meisten Auflösungen der Metalle in Säuren durch Schwefel-laugensalze fället, und dass durch die Behandlung verschiedener Schwefelmetalle mit

Laugenſalzen ſich noch ähnliche Verbindungen bilden laſſen, unter denen die mit dem Spieſsglanze, wie wir unten ſehen werden, den erſten Rang einnehmen.

§. XII. *Von der gegenſeitigen Wirkung der Metalle und Salze auf einander.*

122. Die Salze, welche man ehemals Mittel- oder Neutralſalze nannte, ſind und werden noch jetzt oft als ſehr kräftige Mittel zur Veränderung der Metalle angewandt. In der Kälte findet die Wirkung derſelben nur ſehr langſam, und in geringem Grade Statt, in der Hitze hingegen iſt dieſelbe mehr oder weniger ſtark. Man begreift leicht, daſs da dieſelbe auf dem Uebergange des Sauerſtoffes zu den Metallen beruhet, ſie nur bey ſolchen Salzen Statt finden könne, deren Säuren zerſetzbar ſind, und daſs das Reſultat derſelben auf der einen Seite in der Verkalkung der Metalle, auf der anderen in der Vereinigung der Metallkalke mit der Grundlage des Salzes beſtehen müſſe. Ich werde die verſchiedenen Salzgeſchlechter durchgehen, und dabey darauf aufmerkſam machen, worin dieſe Wirkung beſteht; auch die Wirkung angeben, welche die Metallkalke zuweilen auf dieſe zuſammengeſetzten Körper äuſſern.

123. Wenn die ſchwefelſauren Salze mit verſchiedenen Metallen ſtark erhitzt werden, ſo gehen die, welche namentlich das Waſſer und ſelbſt nur die Schwefelſäure in der Hitze zerſetzen, in den Zuſtand von Schwefelverbindungen über, welche ſich mit den durch dieſe Zerſetzung entſtandenen Metallkalken vereinigen. Dem Spieſsglanze, Zinke, Eiſen und Zinn kommt dieſe Eigenſchaft vorzüglich zu. Die Anziehung ihrer Kalke gegen die Schwefellaugenſalze und den Schwefelwaſſerſtoff trägt ſehr viel zur Bewirkung dieſer Erſcheinung bey. Die Kalke dieſer Metalle haben gar keine Wirkung auf die ſchwefelſauren Salze. Die ſchwefligſauren Salze wirken ungleich weniger, obgleich auf eine ähnliche Art, auf die Metalle.

124. Wenn salpetersaure Salze mit feinem Feilstaube der meisten Metalle gemengt und in rothglühende Gefäfse geworfen werden, so entzünden sich diese Metalle mehr oder weniger heftig, zuweilen mit blofsem Funkensprühen, zuweilen aber mit lebhafter Flamme, wegen der zunehmenden Dichtigkeit des gebundenen Sauerstoffes; auf diese Art bilden sich Metallkalke mit dem möglichstgrofsen Antheile von Sauerstoff, welche sich oft noch mit den Grundlagen der salpetersauren Salze vereinigen. Diejenigen Metalle, welche einer wahren Säuerung fähig sind, gehen durch diesen Zustand in wirkliche Säuren über und verbinden sich mit den salzfähigen Grundlagen der salpetersauren Salze zu neuen Salzen. Gold und Silber widerstehen allein dieser heftigen Wirkung des Salpeters, welcher oft angewandt wird, um sich stark verkalkte Metallkalke schnell zu verschaffen. Man begreift leicht, dafs die Metallkalke, wenn sie mit Sauerstoff völlig gesättiget sind, gar keine Veränderung durch die salpetersauren Salze erleiden. Die salpetrigsauren Salze haben im Vergleiche mit den salpetersauren nur eine äusserst schwache Wirkung auf die Metalle.

125. Die salzigsauren Salze wirken nur sehr schwach auf die Metalle, und diese werden daher auch nur wenig von ihnen verändert; das salzigsaure Ammoniak wird indessen doch von allen in der salzigen Säure leicht auflöslichen Metallen, so wie auch von den Metallkalken leicht zersetzt, welche letzteren das Ammoniak noch schneller daraus entbinden. Die salzigsauren Laugensalze scheinen auch durch verschiedene dieser Metallkalke, wenigstens zum Theil, zersetzt werden zu können; ein Umstand, welcher in der Folge von der gröfsesten Wichtigkeit für die Künste werden kann und es in Rücksicht des Bleyes und Silbers schon jetzt ist, wie wir darüber in dem Hauptstücke von diesen Metallen das Nähere anführen werden.

126. Die salzsauren Salze (muriates suroxigénés) haben auf die Metalle die meiste Wirkung. Es ist

ſchon anderswo gezeigt worden, daſs dieſe mit Blitzesglanz und Schnelligkeit verbrennen, wenn man ſie mit zwey oder dreymal ſo viel ſalzſaurem Kali, als ihr Gewicht beträgt, vermengt auf einem Amboſſe hämmert. Wenn ein ähnliches Gemenge erhitzt wird, ſo entzündet es ſich, und verpufft mit einem Blitze und einer Schnelligkeit, welche die bey den ſalpeterſauren Salzen weit übertreffen. Man erhält bey dieſem Verfahren ſehr reine Metallkalke, denn das ſalzigſaure Kali läſst ſich durch Ausſüſsen mit Waſſer leicht und gänzlich davon abſondern.

127. Die phosphorſauren und phosphorigſauren Salze erleiden durch die Metalle gar keine Veränderung, man mag ſie irgend einem Wärmegrade ausſetzen, und dieſs iſt in der That ſchon durch die Geſetze der bekannten Verwandtſchaften angedeutet. Eben dieſs iſt der Fall bey den fluſsſauren, boraxſauren und kohlenſauren Salzen. Auch kann man ſich dieſer drey letzten Salzgeſchlechter nie bedienen, um die Eigenſchaften der Metalle kennen zu lernen.

128. Obgleich die Metallkalke überhaupt weniger Verwandtſchaft zu den Säuren haben, als die laugenſalzigen und erdigen Grundlagen, ſo ſieht man doch zuweilen, daſs dieſe Kalke, wenn ſie mit Salzauflöſungen erwärmt werden, ſich auflöſen, färben und ſo gut mit dieſen Salzen vereinigen, daſs die daraus in der Folge vermittelſt der Abdampfung und des Erkaltens erhaltenen Kryſtalle offenbar metallhaltig ſind. Hieher gehören insbeſondere die Auflöſungen der alaunerdigen Salze, welche ſich ſehr leicht mit den Metallkalken zu vereinigen und nachher Kryſtalle zu liefern ſcheinen, in welchen wirklich dreyfache Salze enthalten ſind. Dieſe Fälle treten ſogar weit öfter ein, als man bisher geglaubt hat, und werden immer häufiger vorkommen, ſo wie ſich allmählich die Unterſuchungen über die ſalzigen Subſtanzen weiter erſtrecken werden.

Zweytes Hauptſtück.

Vom Arſenik und deſſen Säuren.

§. I. Vom Arſenikmetalle.

1. Die Flüchtigkeit, der Geruch und die ſchädlichen Eigenſchaften dieſer Subſtanz müſſen den Menſchen bekannt geweſen ſeyn, ſo lange dieſelben den Grubenbau betrieben haben. Indeſſen iſt die metalliſche Beſchaffenheit des Arſeniks und der Rang deſſelben unter den ſpröden oder Halb-Metallen erſt ſeit dem erſten Drittheile des achtzehnten Jahrhunderts recht bekannt geworden; obgleich ſchon Paracelſus bekannt machte, daſs man dieſe Subſtanz weiſs und metalliſch erhalten könne, und Schröder im Jahre 1649 eines aus dem Rauſchgelb und Arſenik erhaltenen Metalles erwähnt; denn es iſt hier zu bemerken, daſs die Benennung Arſenik lange nur dem Arſenikkalke gegeben worden iſt. Auch hatte Lemery im Jahre 1675 ein Verfahren angegeben, welches man noch jetzt mit Erfolge anwendet, um aus einem Gemeng von feuerbeſtändigem Laugenſalze und Seife, mit dieſem Metallkalke die Subſtanz zu erhalten, welche man einen König (regulus) nennt. Den Alten war der Arſenikkalk, und der gelbe und rothe Schwefelarſenik unter den Namen Arſenik, Sandarach und Orpiment oder Operment bekannt. Theophraſt zählte ſie zu den metalliſchen Steinen. Man begnügte ſich lange Zeit, den Arſenik zu den ſchwefeligen Subſtanzen zu rechnen und als ein Vererzungsmittel der Metalle zu betrachten. Brandt aber zeigte im Jahre 1733 und Macquer 1746 daſs es ein wahres Metall ſey, welches ſehr bezeichnende, von allen übrigen ſehr verſchiedene Eigenſchaften habe;

Monnet bestätigte diese Behauptungen durch eine Menge vereinigter Thatsachen, in seiner Dissertation, welche im Jahre 1773 den Preis von der Berliner Academie erhielt. Macquer machte im Jahre 1748 eine Hauptentdeckung, als er den Rückstand von der Zersetzung des Salpeters durch weissen Arsenik, oder Arsenikkalk, sorgfältig untersuchte und die Substanz fand, welcher er gleich anfangs den Namen eines arsenikalischen Neutralsalzes beylegte; Scheele aber erweiterte diese Entdeckung im Jahre 1775 sehr, indem er zeigte, dass dieser Kalk sich vermittelst der Salpetersäure in eine kräftige Säure, verwandele und so Bechers und Kunkels Ideen bestätigte, welche diesen Kalk für ein geronnenes Scheidewasser gehalten hatten. Bergmann zeichnete im Jahr 1777 in einer Abhandlung einen grossen Theil der Eigenschaften auf, welche dieses Metall so wohl im metallischen Zustande selbst, als auch im verkalkten und vererzten Zustande besitzt. Die französische oder pnevmatische chemische Schule hat alle auf die Eigenschaft dieses Metalles Bezug habende Thatsachen vorzüglich geordnet und aufgeklärt.

B. Physische Eigenschaften.

2. Der Arsenik kommt in kleinen Platten von schwärzlichgrauer Farbe, auch metallisch glänzend und weisslich, auf dem frischen Bruche aber lebhaft und spiegelartig glänzend vor; sein eigenthümliches Gewicht beträgt nach Bergmann 8,310 und nach des Bürgers Guyton Untersuchung 8,763. Er ist ausserordentlich spröde und zerspringt bey der geringsten Gewalt in kleine Bruchstücke: et läst sich daher auch leicht zu Pulver stossen und zu feinem Staube reiben, welcher durch die feinsten seidenen Siebbeutel dringt. In Rücksicht der Härte nimmt er nach Guyton unter allen Metallen den letzten Rang ein. Bergmann hingegen behauptet, dass er härter sey als Kupfer. Oft zeigt er an der Oberfläche Regenbogenfarben. Seine Schmelzbarkeit ist nicht bekannt, weil er noch vor dem Schmelzen

ſublimiert wird: denn er iſt unter allen Metallen das flüchtigſte; wenn er langſam ſublimiert wird, ſo kryſtalliſiert er ſich in regelmäſsigen dreyſeitigen, zuweilen in doppelt vierſeitigen Pyramiden. Die erſtere Geſtalt kommt ſeinen Grundtheilchen zu. In der Kälte zeigt der Arſenik weder ſehr merklichen Geruch noch Geſchmack, doch läſst er an den Fingern einen ſchwach metalliſchen Geruch zurück, und giebt, wenn man ihn in den Mund nimmt, einen beſondren herben, äuſſerſt unangenehmen Geſchmack. Erwärmt oder in Dampfgeſtalt aber giebt er einen ſehr ſtarken, nach Knoblauch ſtinkenden Geruch, welcher ein bezeichnendes Merkmal für denſelben iſt. Man hat weder ſeine Ausdehnbarkeit durch die Wärme, noch ſeine Wärme- und Elektricität leitende Eigenſchaft näher beſtimmt.

C. *Naturgeſchichte.*

3. Der Arſenik findet ſich in den Gruben oft gediegen und zwar faſt immer in ſchwärzlichen, wenig glänzenden, ſehr ſchweren Maſſen, welche nur auf dem Bruche einen Metallglanz zeigen, und hier oft mit Regenbogenfarben angelaufen ſind. Der Bruch ſelbſt iſt faſt immer uneben und verläuft ſich in das Ebene und Flachmuſchelige *). Dieſs Metall iſt oft und lange Zeit mit den Kobalterzen verwechſelt worden, weswegen man es auch **Scherbenkobalt** genannt hat. Die Farbe wechſelt vom Dunkelgrauen bis zum Schwarzen; die Geſtalt iſt bald blättrig, bald ſchuppig oder ſchaalig und ſtaubartig; er findet ſich in Lagen, Stalaktiten, Ueberzügen und Rinden, und in Kryſtallen. Oft kommt er mit Kobalt, Wismuth, Nickel und Silbererzen vor, und zwar in Sachſen, Ungarn, Böhmen, Sainte-Marie u. ſ. w. Man erkennt ihn leichr und ſicher, wenn man kleine Stücke davon auf glühende Kohlen

*) Der Verf. ſagt vom Bruche **écailleuſe et conchoïde**, welches aber zu unbeſtimmt und zum Theil unrichtig iſt, denn **écailleux** ſchuppig, ſchaalig, oder ſchieferig, iſt der Bruch eigentlich nie. W.

wirft, worauf er fich augenblicklich als ein weiffer Rauch mit knoblauchartigem Geruche verflüchtiget.

4. Der Arfenik kommt in der Natur oft mit anderen Metallen vor: von diefen Verbindungen kennt man nur den Mispickel oder Arfenikkies genauer, welcher eine wahre Metallverfetzung von Eifen und Arfenik ohne Schwefel ift *). Der Antheil des darin enthaltenen Eifens wechfelt nach Bergmann von der Hälfte bis zu zwey Drittheilen, obgleich derfelbe nicht vom Magnete angezogen wird. Wenn diefe gediegene Metalllverfetzung erhitzt wird, fo fublimiert fich der Arfenik und das Eifen bleibt zum Theil wieder hergeftellt zurück, und wird nun vom Magnete angezogen. Diefe Metallverbindung kryftallifiert fich in Würfeln, deren Ecken oft abgeftumpft find.

5. Ein dritter Zuftand, worin fich der Arfenik fehr häufig von Natur findet, ift die Verbindung deffelben mit Schwefel; es finden hiebey zwey Hauptverfchiedenheiten Statt: eine Abänderung nämlich ift gelb und unter der Benennung Rauschgelb oder Operment bekannt; die andere ift roth und wird Realgar genannt. Zuweilen find fie durchfcheinend, oft aber auch undurchfcheinend. Die gelbe Abänderung hat eine mehr blätterige, die rothe eine prismatifche Geftalt. Der Unterfchied diefer beyden Mifchungen, in welchen der Arfenik nur fchwach verkalkt zu feyn fcheint, ift noch nicht hinlänglich bekannt; oft nehmen fie eine fehr fchöne pyramidalifche oder tetraëdrifche Geftalt an; zuweilen findet man unter den Haufen von calcinierten arfenikalifchen Erzen hohle Pyramiden von Schwefelarfenik, welche an den Seiten aus gleichlaufenden Fäden zufammen gefetzt fcheinen: fo dafs die hohle dreyfeitige Pyramide oft mit kleineren angefüllt, vermittelft anderer ftufenweife abnehmender Pyramiden das Tetraëder hervorbringt und aus acht gehörig

*) Vauquelin fand doch auh Schwefel darin. Durch Klaproths Zerlegung ift das Arfenikfilber hinlänglich erforfcht, welches aus Arfenik, Eifen, Silber und Spiefsglanz ohne andere Beymifchung befteht. W.

gegen einander geordneten Tetraëdern das Oktaëder oder die doppelt vierseitige Pyramide entsteht. Diefs ist, sagt Bergmann, von dem ich diese Beschreibung entlehnt habe, eine Krystallisation auf trockenem Wege, durchaus derjenigen ähnlich, welche das salzigsaure Natron, das salzigsaure Kali und vielleicht alle anderen Salze auf dem nassen Wege liefern. Man sieht dafs dieser geschickte Chemiker die Gesetze der Decrescens kannte, welche der Bürger Hauy mit so grofsem Erfolge untersucht hat. Der gelbe und rothe Schwefelarsenik sind der Gestalt und Farbe nach verschieden. Man findet sie an sehr vielen Orten; unter andern kommen sie in der Nachbarschaft der Vulkane, vorzüglich auf dem Vesuv und zu Quito vor; zuweilen sind sie mit Eisen verbunden, in diesem Falle ist ihre Farbe blafs oder zieht sich sogar ins Weisse. Diese Schwefelverbindungen lassen sich ganz sublimieren.

6 Zuweilen findet sich der Arsenik, wie wir weiter unten sehen werden, im rein verkalkten Zustande, oder als arsenige Säure in der Erde; doch ist er in diesem gesäuerten Zustande ziemlich selten und kommt immer nur in geringer Menge vor. In den schon angeführten Ländern findet er sich entweder in staubartigen Theilen, oder als ausgewitterter Ueberzug, oder in weissen, schichtweise abgelagerten, zuweilen durchscheinenden oft mit rothem oder gelbem Schwefelarsenik gemengten Massen. Man erkennt ihn an den nach Knoblauch riechenden Dämpfen, welche er auf glühende Kohlen geworfen von sich giebt, an dem herben metallischen Geschmacke und an der Auflöslichkeit im Wasser.

7. Arsenikkalk mit Säuren verbunden kennt man in der Natur noch gar nicht, im Gegentheil weifs man, dafs dieses Metall im gesäuerten Zustande oft selbst die vererzende Substanz anderer Metalle wird.

D. Docimastische und metallurgische Arbeiten.

8 Es ist nichts leichter und einfacher als die Erze dieses Metalles zu probieren; denn das ganze Verfahre-

beſchränkt ſich darauf, die Gegenwart dieſes Metalles durch den weiſſen Rauch und den Knoblauchsgeruch zu erforſchen, welches beydes erfolgt, wenn man dieſe Erze auf glühende Kohlen wirft. In Hinſicht der metallurgiſchen Arbeiten macht man nie eine eigentliche Probe mit dieſen Erzen.

9. Will man in der Chemie die Menge des in einem natürlichen Arſenikkalke enthaltenen Metalls wiſſen, oder, was auf eins hinaus läuft, den Arſenik aus ſeinem Kalke im metalliſchen Zuſtande wieder herſtellen, ſo vermengt man denſelben mit dreymal ſo viel ſchwarzem Fluſs, dem Gewichte nach; dieſes Gemenge wird in einen Schmelztiegel gethan, welcher mit einem anderen umgekehrten Tiegel bedeckt und ſo verküttet wird, daſs die Luft durchaus keinen Zutritt haben kann. Der untere Schmelztiegel wird dann allmählich bis zum Rothglühen erhitzt, wobey man aber den oberen, vermittelſt einer durchbohrten Kupferplatte, gegen Hitze und Flamme ſchützt. Wenn alles erkaltet iſt, ſo findet man in dem oberen Tiegel eine Rinde von metalliſchem, glänzenden, kryſtalliſierten Arſenik, welche ſich leicht losmachen läſst. Man wägt dieſen, und vergleicht das Gewicht mit dem des angewandten Erzes oder vielmehr des Metallkalkes.

10. Bergmann räth in ſeiner Abhandlung über die Docimaſie auf dem naſſen Wege, den gediegenen Arſenik ſo zu probieren, daſs man denſelben in vier Theilen ſalpeterſaurer Salzſäure (Königswaſſer) auflöſe, dieſe Auflöſung durch Abdampfen concentriere und den darin gebildeten ſalzigſauren Arſenik durch Waſſer niederſchlage. Die durchgeſeihete Flüſſigkeit enthält die übrigen Metalle, welche in dem Erze vielleicht noch vorhanden waren. Wenn Silber vorhanden iſt, ſo ſchlägt ſich dieſs zuerſt als unauflösliches ſalzigſaures Silber nieder. Oft findet man Eiſen in der durch Waſſer gefälleten Auflöſung.

11. Der Schwefelarſenik muſs mit ſalziger Säure behandelt werden, wobey man etwas Salpeterſäure zuſetzt, um den Schwefel abzuſcheiden; dieſen letzteren ſammelt,

wäscht und wägt man. Der Arsenikkalk läfst sich auch durch Waffer niederschlagen. Noch kann man den Arsenik im metallischen Zustande daraus erhalten, wenn man in die salzigsaure Auflösung des Arseniks, nachdem ein wenig Alkohol hinzu gethan ist, Zink hinein wirft. Wenn Eisen dabey ist, so bleibt diefs in der gefälleten Auflösung. Man erkennt aus dieser Untersuchung, dafs die Farbe des Schwefelarseniks sich nach dem verschiedenen Verhältnisse des Schwefels abändert.

12. Was den natürlichen Arsenikkalk betrifft, so wird derselbe gleichfalls mit salziger Säure probiert, welche ihn auflöst. Bergmann empfiehlt mit Recht, dafs man die Salpetersäure bey dem Probieren nur mit grofser Vorsicht anwenden solle, weil dieselbe den Arsenik sehr leicht in den Zustand einer Säure versetzt, wo sich derselbe dann nicht mehr durch Waffer niederschlagen läfst; er bemerkt sogar, dafs sich in jedem Falle immer ein wenig dieser Säure bilde, welche sich mit den in den arsenikalischen Erzen befindlichen Erden und Metallkalken verbindet, und welche man doch bey einer genauen docimastischen Zerlegung mit in Anschlag bringen mufs.

13. Im Grofsen werden die arsenikalischen Erze nicht bearbeitet, um das Metall daraus zu gewinnen; nur bey der Behandlung verschiedener anderer Erze, und zwar vorzüglich der Kobalterze erhält man zugleich zwey arsenikalische Erzeugnisse, welche beyde im Handel vorkommen, und deren Benennung und Gebrauch oft aufferordentlich gefährlich werden kann. In Sachsen und Böhmen sammelt man bey dem Rösten der Kobalterze den Arsenikkalk oder eine wirkliche arsenige Säure, welche sich in wagrechten, langen, krummlaufenden, aus Bretern zusammengeschlagenen Kanälen (den sogenannten Giftfängen) sublimiert und anhängt, womit die Oefen überdeckt sind. Diese sublimierte Masse wird unter dem Namen des weissen Arseniks verkauft.

14. Man bereitet auch ziemlich im Grofsen Brodte oder Kuchen von metallischem Arsenik, von schwärzlich grauer Farbe, welche aus unregelmäfsig zusammengesetzten Platten bestehen, zwischen denen eine grofse Menge von Löchern und Höhlungen übrig bleiben. Diese Kuchen werden vielleicht im Grossen bey der Bearbeitung anderer arsenikalischer Erze gewonnen und von den Kaufleuten unter der gefährlichen und trügerischen Benennung von Scherbenkobalt oder Fliegenstein, Fliegengift verkauft. Bergmann, welcher schon diese irrige Benennung ganz aufgehoben wissen will, irret sich selbst da er behauptet, dafs diese Substanz die Fliegen nur dann tödte, wenn sie verkalkt sey. Die Erfahrung auf unseren Landhäusern, wo die Teller, welche man mit Arsenikmetall und Wasser bedeckt, sogar auf die Tische in den Speisesälen gestellt werden und bald voll von getödteten Fliegen sind, beweist, dafs das Metall selbst, obgleich unauflöslich, doch äusserst giftig sey.

E. Von der Verkalkung des Arseniks durch die Luft.

15. Der Arsenik ist im metallischen Zustande und wenn man ihn frisch bereitet hat, glänzend; er verändert sich aber bey der Berührung der Luft, selbst in der Kälte, sehr schnell. Seine Oberfläche wird nämlich verkalkt und nimmt anfangs eine gelbe Farbe an, wobey der Glanz verloren geht, endlich wird die Farbe ganz schwarz; dabey nimmt auch zu gleicher Zeit die Härte ab, so dafs er sehr zerreiblich wird, ja wohl gar in Staub zerfällt.

16. Wenn man ihn unter dem Zutritte der Luft erhitzt, und vorzüglich wenn man ihn gepulvert auf glühende Kohlen wirft, so brennt er mit einer blauen, sehr merklichen Flamme, verbreitet einen starken fauligen Knoblauchsgeruch und sublimiert sich als eine weisse, scharfe, auflösliche Masse, welche man Arsenikkalk genannt hat, und die ich weiter unten unter dem Namen der arsenigen Säure

beſchreiben werde. Bürger Guyton ſchreibt demſelben den ſiebenten Rang der Oxydierbarkeit zu und läſst. Ich halte den Arſenik für eine der brennbarſten metalliſchen Subſtanzen.

F. *Vereinigung mit brennbaren Körpern.*

17. Verbindungen des Arſeniks mit Stickſtoff, Kohlenſtoff und Diamant ſind nicht bekannt; dagegen weiſs man, daſs der Arſenik in Waſſerſtoffgaſe auflösbar iſt, und demſelben einen ſtinkenden Geruch und giftige Eigenſchaften mittheilt. Die Verbindungen mit Phosphor, Schwefel und Metallen ſind näher beſtimmt worden.

18. Wenn man gleiche Theile Phosphor und Arſenik deſtilliert und dabey ein ſehr mäſsiges Feuer anwendet, ſo erhält man ein glänzendes, ſchwärzliches Sublimat, welches auf Kohlen verbrannt, einen gemiſchten Geruch dieſer beyden brennbaren Subſtanzen giebt. Es bleibt ein ſchwarzer phosphorhaltiger Rückſtand übrig, welcher unter Waſſer aufbewahrt werden muſs, und Phosphorarſenik iſt. Dieſe Vereinigung läſst ſich auch unter Waſſer bey der Siedhitze in einem Deſtillierkolben bewirken; der Phosphor vereiniget ſich, ſo wie er ſchmilzt, mit dem Arſenik. Die Merkmale dieſes Phosphorarſeniks ſind noch nicht bekannt.

19. Mit dem Schwefel läſst ſich Arſenik leicht durch Schmelzen und Sublimieren verbinden; es entſteht dabey entweder eine gelbe oder rothe Subſtanz. Dieſe letztere Farbe zeigt an, daſs das Metall ſeine metalliſche Natur beybehalten habe; denn wenn man dieſer Verbindung vermittelſt der Säuren Sauerſtoff zuſetzt, ſo geht ſie aus dem Rothen in die gelbe Farbe über. Es iſt dieſs eine vollkommene Nachahmung des natürlichen rothen Schwefelarſeniks, oder Realgars, welchen man wegen ſeiner Farbe zuweilen Arſenikrubin genannt hat. Die Schwefellaugenſalze löſen den Arſenik auch leicht auf; es hängt ihnen derſelbe aber nur ſehr ſchwach an und wird durch alle übrigen Metalle leicht davon geſchieden. Den ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffarſenik kennt man nicht.

20. Mit den meiſten übrigen Metallen verbindet ſich der Arſenik ſehr leicht. Da derſelbe aber das erſte Metall iſt, von welchem wir hier insbeſondere handeln, ſo können wir auch von ſeinen Verſetzungen nur im Allgemeinen ſprechen, weil wir bey jedem der zwanzig folgenden Metalle darauf zurückkommen werden. Der Arſenik beſitzt die Eigenſchaft, die ſtreckbaren Metalle, wenn er ſich mit denſelben verbindet, ſpröde, die ſchwerflüſſigen ungleich ſchmelzbarer und die leichtflüſſigen ſtrengflüſſig zu machen. Die rothen und gelben Metalle werden durch ſeine Verbindung weiſs; die weiſſen grau; überhaupt giebt er den Metallen Sprödigkeit und Härte, und folglich auch ein gröſseres eigenthümliches Gewicht, und die Eigenſchaft, eine beſſere Politur anzunehmen, als ſie dieſs allein zu thun im Stande waren. Er findet ſich in der Natur ziemlich häufig mit anderen Metallen verbunden, und man hält ihn in der Mineralogie für eins der häufigſten Vererzungsmittel. Die arſenikhaltigen Metalle verlieren dieſen Antheil, wenn ſie der Wirkung des Feuers ausgeſetzt werden; aber dieſes flüchtige Metall reiſst auch zugleich einen Theil derſelben mit fort, und die Metalle halten oft einen Theil des mit ihnen verbundenen Arſeniks ſo hartnäckig zurück, daſs es die gröſseſte Mühe koſtet, denſelben davon abzuſcheiden.

G. *Wirkung auf das Waſſer und die Oxyde.*

21. Der Arſenik zerſetzt, ungeachtet ſeiner Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe, das Waſſer nicht; im Gegentheile bemerkt man, daſs ſein Kalk durch Waſſerſtoff und waſſerſtoffhaltige Körper, in der Hitze zerſetzt wird. Auch die Hitze befördert die Zerſetzung des Waſſers durch dieſes Metall nicht.

22. Er entzieht dem ſauerſtoffhaltigen Stickgaſe den Sauerſtoff, und verwandelt ſich bey lange fortgeſetzter Einwirkung des Salpetergaſes entweder in arſenige Säure oder in Arſenikſäure. Hiebey muſs man ſich erinnern, daſs das ſauerſtoffhaltige Stickgas bey ſeiner Bildung einen Antheil

von Wärmestoff aufnimmt, welcher das Vereinigungsband zwischen dem Stick- und Sauerstoffe gewissermafsen löst, und dafs aus dieser Ursache das Salpetergas zersetzbarer ist, als die Salpetersäure, und in der salpetrigen Säure, wovon es, wie wir bey den Salpetersäuren gezeigt haben, einen Bestandtheil ausmacht, auch durch die brennbaren Körper zuerst zersetzt wird.

23. Die Wirkung des Arseniks auf den sauerstoffhaltigen Phosphor und Schwefel ist noch nicht geprüft worden; indessen scheint es doch, dafs dieselbe Null ist, weil der Phosphor und Schwefel, wie wir sehen werden, immer geneigt sind, den Kalken und Säuren des Arseniks den Sauerstoff zu rauben.

24. Der Arsenik zersetzt verschiedene Metallkalke, sovohl auf dem nassen als trocknen Wege. Im Allgemeinen sind diejenigen, welchen der Sauerstoff nicht vest anhängt, und vorzüglich die, welche denselben nicht in vester Gestalt eingesogen haben, fähig, den Arsenik sehr schnell und mit leichter Flamme zu verbrennen, wenn derselbe mit ihnen erhitzt wird. Wir werden bey der Geschichte mehrerer Metalle in der Folge hierauf zurückkommen. Auf Braunstein, Zink, Zinn und Eisen äussert der Arsenik diese Wirkung nicht, weil diese Metalle seine eigenen gesäuerten Kalke zersetzen, wie wir bald sehen werden.

H. Wirkung des Arseniks auf die Säuren und dieser auf den Arsenik.

25. Im Allgemeinen scheint es, als wenn nur die leicht zersetzbaren Säuren fähig seyen, auf den Arsenik zu wirken, und demselben ihren Sauerstoff abzutreten. Wenige derselben können ihn aufgelöst halten, wegen der sauren Beschaffenheit, welche er bey der Verkalkung selbst annimmt; auch schlägt er sich aus seinen Auflösungen immer als ein weisses Pulver nieder. Die meisten Säuren verwandeln den Arsenik, indem sie mehr oder weniger stark auf ihn einwirken, in Arseniksäure, oder wenigstens

in

in arſenige Säure, und in dieſem Zuſtande hat er weit mehr Neigung, ſich mit den Laugenſalzen, als mit den Säuren zu verbinden, auch ſcheidet er ſich von dieſen letzteren oder vereiniget ſich gar nicht einmal mit ihnen. Wenn man alſo auch in einigen Fällen Auflöſungen des Arſeniks erhält, ſo haben dieſelben immer einen groſsen Ueberſchuſs von Säure und nur wenig Arſenikkalk; ſie ſind ſehr wenig bleibend und trüben ſich ſchon durch Abdunſten und auf den bloſsen Zuſatz von Waſſer.

26. Die concentrierte Schwefelſäure greift den Arſenik in der Kälte nicht an; wenn man ſie mit dieſem Metalle kochen läſst, nachdem es in kleine Stückchen zerſchlagen oder gepulvert iſt, ſo entſteht ein Aufbrauſen; es entbindet ſich ſchwefligſaures Gas; der Arſenik verkalkt ſich und bleibt als ein weiſſes, wenig Schwefelſäure haltendes Pulver am Boden des Gefäſses liegen; wird daſſelbe mit Waſſer ausgeſüſst, ſo nimmt das Waſſer faſt alle Schwefelſäure und dagegen nur ſehr wenig Arſenik mit fort. Ein wahrer ſchwefelſaurer Arſenik wird hier nicht gebildet; die Auflöſung giebt keine Kryſtallen; wenn man ſie abdampft, ſo ſchlägt ſich arſenige Säure nieder und das oben auf bleibende iſt reine Schwefelſäure. Zwiſchen ſchwefliger Säure und Arſenik findet keine Wirkung Statt.

27. Die concentrierte Salpeterſäure greift den gepulverten Arſenik ſehr heftig an oder vielmehr dieſer zerſetzt die Salpeterſäure ſchnell; es entwickelt ſich Salpetergas und am Ende Stickſtoffgas. Der Arſenik wird in ein weiſſes Pulver verwandelt, welches ungleich ſchwerer iſt, als das Metall ſelbſt war. Dieſs iſt anfangs arſenige Säure, welche in den Zuſtand der Arſenikſäure übergehen kann, wenn man eine neue Menge von Salpeterſäure darauf wirken läſst; zuweilen wird dieſs Metall, wenn man nämlich gleich eine groſse Menge der Säure genommen und die Wirkung derſelben durch Wärme befördert hat, ſchnell in Arſenikſäure umgeändert; dann bleibt in der oben auf ſchwimmenden Säure kein Arſenikkalk zurück, und ſalpeter-

saurer Arsenik wird gar nicht gebildet. Die Chemiker, welche diesen erhalten haben wollen, erhielten bloss eine Auflösung von Arseniksäure, und sagen auch selbst, dass die Auflösung mit Laugensalzen keinen Niederschlag gegeben habe. Die salpetrige Säure äussert diese säuernde Wirkung auf den Arsenik noch weit schneller.

28. Zwischen Phosphor- und phosphoriger Säure und Arsenik findet keine merkliche Wirkung Statt. Vermittelst einer hohen, längere Zeit fortgesetzten Temperatur wird zwar ein wenig Arsenik, aber doch nur schwach und auf eine beynahe unmerkliche Weise, verkalkt: eben das ist der Fall mit der Kohlensäure.

29. Die salzige Säure hat in der Kälte keine Wirkung auf den Arsenik; in der Siedhitze aber wird dieser merklich davon aufgelöst, und ein stinkendes Gas entwickelt, welches arsenikhaltiges Wasserstoffgas zu seyn scheint; die salzige Säure macht also das Wasser durch den Arsenik zersetzbar. Bergmann hat angemerkt, dass diese Säure das beste Auflösungsmittel für das Metall sey, wovon hier die Rede ist: auch hat er dieselbe zum Probiren der arsenikalischen Erze empfohlen. Wenn man ein wenig Salpetersäure hinzusetzt, so geschieht die Auflösung noch schneller. Wird diese Auflösung sogleich in verschlossenen Gefäsen erhitzt und schnell verdickt, so sublimiert sie sich ganz und gar in Gestalt einer dicken Flüssigkeit, welche man ehemals Arsenikbutter nannte. Sie wird schon durch blosses Wasser zersetzt, wodurch sich arsenige Säure davon scheidet. Es ist also nur ein vergänglicher salzigsaurer Arsenik, welchen man nicht zu einem wahren metallischen Salze machen kann.

30. Die Salzsäure wirkt mit weit mehr Heftigkeit und Schnelligkeit auf den Arsenik. Wenn man denselben gepulvert in die gasförmige Salzsäure (gas acide muriatique oxigéné) wirft, so entzündet er sich augenblicklich, und brennt mit einer weissen sehr glänzenden Flamme; man findet ihn nachher im Zustande der arsenigen Säure. Wenn man flüssige Salzsäure hinzufügt, so

geht der Arfenik fchnell in den Zuftand der Arfenikfäure über, während die Salzfäure in gewöhnliche falzige Säure umgeändert wird. Eben diefe Säurung wird bewirkt, wenn man flüffige Salzfäure zu der Auflöfung des Arfeniks in gewöhnlicher falziger Säure giefst.

31. Die Flufs- und Boraxfäure zeigen durchaus keine Wirkung auf den Arfenik. Weiter unten werden wir fehen, wie fich derfelbe gegen andere metallifche Säuren und felbft gegen feine eigene Säure verhält.

I. Wirkung der falzfähigen Stoffe und der Salze auf den Arfenik.

32. Kein erdiger und laugenfalziger Stoff hat eine wahre Wirkung auf den Arfenik oder veranlafst eine Säurung deffelben durch das Waffer, wenn man wenigftens nicht diefs Metall fein gepulvert lange Zeit mit einer groffen Menge laugenfalziger Auflöfung fieden läfst. Auch das Ammoniak wirkt nicht beffer auf den Arfenik.

33. Die fchwefelfauren Salze werden vom Arfenik nicht zerfetzt; die Hitze welche man zur Begünftigung diefer Zerfetzung anwenden müfste, ift fchon gröfser als die, wobey fich diefs Metall verflüchtiget; um fo weniger können daher die fchwefligfauren Salze eine Veränderung durch dasfelbe erleiden.

34. Die falpeterfauren Salze verbrennen den Arfenik und verpuffen mit ihm. Sie verwandeln denfelben, vermittelft der grofsen Menge Sauerftoffs, welche fie ihm zuführen, in Arfenikfäure; und diefe Säure bildet durch ihre Vereinigung mit den Grundlagen der falpeterfauren Salze, arfenikfaure Salze, welche am Boden des angewandten Gefäfses liegen bleiben.

35. Man kennt keine Verbindung oder Zerfetzung zwifchen dem Arfenik und den falzigfauren Salzen. Die falzfauren Verbindungen hingegen haben eine beträchtliche Wirkung auf diefes Metall. Wenn man drey Theile falzfaures Kali mit einem Theile fein gepulverten Arfenik vermengt hat, (welches man fehr behutfam thun und dabey vieles Reiben oder Zufammendrücken diefer Subftanzen

ſorgfältig vermeiden muſs, weil das Gemenge ſich ſonſt leicht von ſelbſt entzündet und verpufft), und nun kleine Portionen davon auf einem Amboſſe, oder in ein doppeltes Papier gewickelt, mit dem Hammer ſchlägt, ſo entſteht eine beträchtliche Fulmination mit Flamme verbunden. Wenn man eben dieſem Gemenge einen brennenden Körper nähert, ſo entzündet es ſich und verbrennt auſſerordentlich ſchnell. Auf concentrierte Schwefelſäure geworfen, giebt es im Augenblicke der Berührung eine Flamme, welche ſich in die Luft erhebt, wie der Bliz verſchwindet und ſo glänzend iſt, daſs die Augen davon leiden.

36. Von einer Wirkung der phosphorſauren Salze auf den Arſenik, welche ſelbſt durch den Arſenik keine Veränderung erleiden, iſt noch nichts bekannt geworden. Die phosphorigſauren Salze geben mit dieſem Metalle erwärmt ein wenig Phosphorarſenik.

37. Die fluſsſauren, borax- und kohlenſauren Salze wirken durchaus nicht auf den Arſenik; wenn man denſelben mit Borax vor dem Löthrohre erhitzt, ſo verflüchtiget er ſich, brennt und bleibt nicht in der von dieſem Salze gebildeten verglaſten Perle.

K. *Nutzen des Arſeniks.*

38. Der Arſenik in metalliſcher Geſtalt und ſo wie wir denſelben in dieſen Paragraphen beſchrieben haben, iſt nur wenig im Gebrauche, ausgenommen in den chemiſchen Laboratorien, wo man ſich mit verſchiedenen Verſuchen, Nachforſchungen und Demonſtrationen beſchäfftiget.

39. Da derſelbe zuweilen im gemeinen Leben als fliegentödtendes Mittel angewandt wird, ſo iſt hiebey groſse Vorſicht anzurathen; denn dieſe unter den Namen **Scherbenkobalt** oder **Fliegenſtein** verkäufliche Subſtanz iſt, ungeachtet der entgegengeſetzten Meynung einiger Chemiker, für alle Thiere ſehr gefährlich. Wir werden weiter unten die Gegengifte angeben.

40. In den Werkstätten der Künstler und Handwerker wird der Arsenik mit verschiedenen Metallen versetzt, um diese weiss zu machen, und ihnen mehr Härte zu geben; das weisse Kupfer besteht oft aus einer Versetzung dieser Art. Es wird davon in der Geschichte der übrigen Metalle die Rede seyn. Hier wollen wir nur anmerken, dass wenn auch ähnliche Versetzungen von Metallen in einigen Fällen ihren Nutzen haben können, man doch durchaus daraus bereitete Geschirre nicht bey Speisen, Getränken oder Arzeneyen anwenden müsse.

§. II. *Von der arsenigen und Arseniksäure.*

Erste Art: Arsenige Säure.

1. Ich habe vor einigen Jahren zuerst diejenige Substanz arsenige Säure genannt, welche im Handel unter der Benennung weisser Arsenik vorkommt, und der man in der systematischen Nomenclatur der Chemie den Namen des Arsenikoxyds (Arsenikkalk) gegeben hatte. Die offenbar, obgleich freylich nur schwach sauren Eigenschaften dieses vorgeblichen Kalks, welchen schon einige ältere Chemiker den gesäuerten Körpern angenähert hatten, und der Vortheil, die Eigenschaften dieser Substanz bey der Geschichte des Arseniks und der Arseniksäure mit denen der phosphorigen und schwefligen Säure bey der Geschichte des Phosphors und Schwefels und der Phosphor- und Schwefelsäure vergleichen zu können, bestimmten mich, ihr den oben erwähnten Namen zn geben.

2. Diese Säure findet sich oft, wenn auch nicht in grosser Menge in der Natur; sie ist, wie wir es schon bey den Arsenikerzen angegeben haben, unter dem Namen des natürlichen Arsenikkalks bekannt, wird aber auch bey der Bearbeitung verschiedener Erze, und zwar vorzüglich der Kobalterze im Grossen, durch Sublimation erhalten. Man bereitet dieselbe durch Erhitzung und Verbrennung des Arseniks in Sublimationsapparaten, wo die Luft Zutritt hat. Auch in den Fällen, wo man den Arsenik durch

Schwefel-Salpeter-salzige und Salzſäure bloſs zu verkalken glaubt, erhält man eigentlich dieſe arſenige Säure. Endlich wird dieſe ſchwache Säure noch unter allen den Umſtänden gebildet, wo der Arſenik ſich mit weiſſer Farbe verkalkt: ſo daſs man nur das Product des Arſeniks einen wahren Kalk deſſelben nennen kann, welches eine ſchwarze Farbe hat.

3. Die ſauren Merkmale dieſes verbrannten Körpers ſind der herbe Geſchmack und die ätzende, giftige Eigenſchaft deſſelben; die Röthung der ſchwach blauen Farben, das Niederſchlagen der Schwefellaugenſalze und Schwefelerden, die Auflösbarkeit im Waſſer, die Vereinigung mit Laugenſalzen und Erden. Als ſchwache giftige Säure ist ſie flüchtig und weniger auflöslich als die Arſenikſäure; ihre Salze ſind ungleich leichter zerſetzbar als die der Arſenikſäure. Die Verſchiedenheiten und Abänderungen derſelben werden noch ungleich einleuchtender durch die hier folgende nähere Unterſuchung ihrer wahren Eigenſchaften werden.

4. Die arſenige Säure iſt ſehr flüchtig: wenn man dieſelbe in verſchloſſenen Gefäſsen langſam erwärmt, ſo ſublimiert ſie ſich in regelmäſsigen tetraëdriſchen, wie Glas durchſichtigen Kryſtallen. Die Tetraëder ſind oft an den Ecken abgeſtumpft. In den Rauchfängen, bey der Bearbeitung der Kobalterze, bildet ſie dichte halbdurchſcheinende Lagen, und ſetzt ſich oft nur in kleinen Nadeln oder als ein Staub an, wo man ſie ehemals Arſenikblumen oder Arſenikblüthe nannte. Dieſe Säure iſt ſo ſcharf und ätzend, daſs ſie die thieriſchen Organe anfriſst und zerſtört; ſie iſt das ſchrecklichſte von allen bekannten (ſcharfen) Giften. Ihr eigenthümliches Gewicht iſt geringer als das des Arſeniks ſelbſt, und beträgt zwiſchen 4,000 und 5,000: der damit verbundene Sauerſtoff hält also die Grundtheilchen des Arſeniks entfernter von einander, als dieſs im metalliſchen Zuſtande der Fall iſt; die empfindlichſten am leichteſten zu verändernden blauen Pflanzenfarben

werden von dieſer Säure geröthet, obgleich dieſelbe den Veilchenſyrup grün färbt; an der Luft wird ſie undurchſcheinend und von einem feinen weiſſen Staube bedeckt.

5. Die arſenige Säure wird durch Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Phosphor und Schwefel ſehr leicht verändert; die beyden erſtern entziehen derſelben in der Rothglühhitze ihren Sauerſtoff, und verſetzen ſie wieder in den Zuſtand des metalliſchen Arſeniks, wobey der erſte Waſſer und der zweyte Kohlenſäure bildet. Der Phosphor und Schwefel werden zum Theil geſäuert und bilden zum Theil mit dem Arſenik, welchen ſie in den metalliſchen Zuſtand verſetzen, Phosphor- und Schwefelarſenik. Eben deswegen haben auch Marggraf und Pelletier, welche ſich beſonders mit der Unterſuchung der Phosphormetalle beſchäftigten, geſagt, daſs man vermittelſt des weiſſen Arſeniks oder der arſenigen Säure Phosphorarſenik erhalten könne.

6. Das Waſſer löst die arſenige Säure ziemlich leicht auf; es werden dazu bey zehn Grad nur achtzig Theile auf einen Theil dieſer Säure erfordert. Heiſſes Wasser löst dieſelbe noch weit eher auf, denn davon ſind für einen Theil der Säure nur fünfzehn Theile nöthig. Die Auflöſung läſst ſich auch kryſtalliſieren.

Durch Abkühlung, aber ungleich beſſer durch langſames Abdunſten, erhält man regelmäſsige Tetraëder (dreyſeitige Pyramiden). Die Auflöſung ſchmeckt ſehr ſcharf, röthet die blauen Pflanzenfarben, vereiniget ſich mit erdigen Grundlagen, zerſetzt die Schwefellaugenſalze, und giebt mit denſelben einen gelben Niederſchlag, worin der Arſenik ſich ſchon wieder dem metalliſchen Zuſtande nähert. Es giebt ſogar einige Metalle, welche auf dieſe Auflöſung wirken und geneigt ſind die Säure derſelben zu zerſetzen, ſo daſs ſie einen ſchwärzlichen Niederſchlag bewirken, welcher ſich dem metalliſchen Arſenik nähert.

7. Die übrigen Säuren äuſſern auf die Arſenikſäure eine Wirkung, welche der auf das Arſenikmetall ſehr ent-

gegengesetzt ist; die siedende Schwefelsäure löst ein wenig von der arsenigen Säure auf, welche sich bey dem Erkalten niederschlägt; die Salpetersäure zersetzt sich vermittelst der Wärme ohne die arsenige Säure aufzulösen, wobey aber diese letztere in Arseniksäure verwandelt wird. Die Phosphor- und Kohlensäure haben auf die arsenige Säure keine Wirkung; indessen geht diese doch mit der Phosphor- und Boraxsäure eine glasartige Verbindung ein. Von der salzigen Säure wird die arsenige Säure in der Wärme aufgelöst und bildet mit derselben eine flüchtige Verbindung, welche vom Wasser niedergeschlagen wird; durch die Salzsäure wird sie in Arseniksäure umgeändert.

8. Die arsenige Säure verbindet sich mit erdigen und laugensalzigen Grundlagen; die ersteren bilden mit derselben wenig auflösliche arsenigsaure Salze; eben deswegen wird ihre Auflösung von denen der Schwer- Strontian- und Kalkerde gefället. Die feuervesten Laugensalze bilden dicke arsenigsaure Salze, welche sich nicht krystallisieren, durch das Feuer zersetzt werden, dessen Wärmestoff die arsenige Säure verflüchtiget und woraus alle Säuren die arsenige Säure in Pulverform niederschlagen. Ehemals nannte man diese salzigen Verbindungen Arseniklebern, weil man sie mit den Verbindungen von Schwefel und Laugensalzen verglich. Die erdigen und laugensalzigen arsenigsauren Verbindungen sind noch wenig untersucht worden. Was man davon weiss, ist gerade nur hinlänglich, um sie von den Verbindungen der Arseniksäure mit denselben Grundlagen, oder von den arseniksauren Salzen zu unterscheiden.

9. Es giebt noch eine andere Art der Verbindungen zwischen der arsenigen Säure und den Erden; diejenigen nämlich, welche durch eine Verglasung beider Substanzen erhalten werden. Obgleich ein Theil dieser flüchtigen Säure sich noch vor der Schmelzung des Glases sublimiert, so bleibt doch ein anderer Theil derselben in der verglasten Substanz gebunden, welcher derselben Durchscheinheit,

gleichförmige Dichtigkeit und einen ziemlichen Grad von Schwere giebt. Es ſcheint ſogar, als ob in dieſen Arſenikverglaſungen eine Art von dreyfachem Salze vorhanden ſey, weil die Laugenſalze und der Sand im Augenblicke der Schmelzung eine innige Verbindung eingehen und in der Folge eben ſo innig verbunden bleiben.

10. Die übrigen Salze, die ſalpeterſauren und ſalzſauren ausgenommen, zeigen nur geringe Wirkung auf die arſenige Säure; auf die ſchwefelſauren und fluſsſauren wirkt ſie gar nicht; die kohlenſauren Verbindungen werden von derſelben nur vermittelſt der Wärme zerſetzt, die arſenige Säure treibt die Kohlenſäure unter Aufbrauſen davon und vereiniget ſich mit den Grundlagen jener Verbindungen; die Boraxſäure wird nur ſchwer von ihren Verbindungen durch die arſenige Säure getrennt und niedergeſchlagen. Zu bemerken iſt, daſs wenn man ſalzigſaures Natron mit arſeniger Säure erhitzt, ſich ein Theil der ſalzigen Säure abſondert.

11. Die ſalpeterſauren Salze aber und das ſalzſaure Kali wirken auf die arſenige Säure auf eine äuſſerſt merkwürdige Art. Die erſteren nämlich zerſetzen ſich ſo, daſs ſalpetrige Säure oder Salpeterdampf erzeugt wird, welcher ſich wie Kunkel ſchon vor langer Zeit bemerkt hat, ſehr ſchwer verdichten läſst; die arſenige Säure nimmt einen neuen Antheil von Sauerſtoff auf, geht in Arſenikſäure über, und bleibt in den Diſtillirgefäſsen mit den Grundlagen vereinigt als arſenikſaures Salz zurück. Eben dieſe Erſcheinung findet Statt, wenn man arſenige Säure mit ſalpeterſauren Salzen verpuffen läſst; denn dieſelbe iſt noch brennbar genug, um eine Verpuffung zu bewirken, wobey ſich freylich keine Funken aber doch Bewegung und Aufbrausen zeigen, und in den Schmelztiegeln wahre arſenikſaure Salze zurückbleiben. Auf dieſe Art bereiteten die Chemiker ehemals ihren f e u e r v e ſ t e n A r ſ e n i k, welcher nichts als arſenikſaures Kali mit Ueberſchuſſe von Säure war, wovon weiter unten die Rede ſeyn wird. Das ſalzſaure Kali

hat auch vermöge der vollſtändigen Verbrennung der arſenigen Säure die Umwandlung derſelben in Arſenikſäure zur Folge, welche dann mit Hülfe des Feuers das zurückbleibende ſalzigſaure Kali zerſetzen kann.

12. Die arſenige Säure wird von den Künſtlern unter der Benennung des Arſeniks oder weiſſen Arſeniks zu manchnigfaltigem Behufe gebraucht. In ſehr vielen Fällen ihrer Anwendung wird ſie reduciert und thut ihre Wirkung im metalliſchen Zuſtande, wie es in der Folge angegeben werden wird. Einige Aerzte haben es ſogar gewagt dieſe ſchreckliche Säure als Arzneymittel anzuwenden und verſichern davon ſehr gute Wirkung geſehen zu haben; es iſt aber dieſelbe immer mehr wie Gift zu fürchten, als wie ein Arzneimittel anzuwenden. Das mit ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffgaſe geſchwängerte Waſſer iſt eins der beſten Gegengifte, um den Wirkungen dieſer gefährlichen Subſtanz Einhalt zu thun. Die Schwefellaugenſalze in Waſſer aufgelöst haben auch in dieſen Fällen ſich ſehr wirkſam gezeigt. In den erſten Augenblicken nach der Arſenikvergiftung können ſüſse, ſchleimige Getränke, Milch, Oel und Fett zuweilen mehr Schaden als Nutzen ſtiften, weil ſie die arſenige Säure gewiſſermaſsen einhüllen und im Magen fixieren*).

Zweyte Art: Arſenikſäure.

1. Obgleich Macquer zuerſt erkannt hat, daſs die Eigenſchaften und Verbindungen dieſer Säure von denen der vorigen unterſchieden ſeyen, ſo wurde doch die künſtliche Bildung der Arſenikſäure erſt im Jahre 1775 von Scheele entdeckt, indem er Salpeterſäure über eine ſalzigſaure Auflöſung der arſenigen Säure deſtillierte, welche er im Arſenikkalke vorhanden glaubte. Dieſer geſchickte ſchwediſche

*) Sehr geſättigte warme Seifenauflöſung in Waſſer thut in dieſem Zeitraume die beſten Dienſte.

W.

Chemiker hat die merkwürdigen Eigenschaften dieser Säure zuerst beschrieben. Er bereitete sie auch dadurch, dass er arsenige Säure mit Salzsäure behandelte. Bergmann hat dieser Entdeckung noch mehrere nützliche Thatsachen hinzugefügt. Die pnevmatische Lehre hat die französischen Chemiker überzeugt, dass bey dieser Umwandlung in eine kräftigere Säure, die arsenige Säure dem Salpeter, oder der Salpetersäure und der Salzsäure Sauerstoff entziehe. Pelletier fand bey der Untersuchung verschiedener Eigenschaften dieser Säure, dass, wenn er das salpetersaure Ammoniak durch arsenige Säure zersetzte, und darauf den Fortgang vermittelst des Feuers so weit trieb, dass sich das Ammoniak verflüchtigte, die reine Arseniksäure allein am Boden des Destilliergefässes zurückblieb.

2. Man bereitet die Arseniksäure entweder durch Destillation von sechs Theilen concentrierter Salpetersäure über die Arseniksäure, oder durch Erhitzung der concentrierten Salpetersäure mit zweymal so viel salzigsaurer Auflösung der arsenigen Säure, oder durch Auflösung dieser letztern in flüssiger Salzsäure, oder auch durch Vermischung der gasförmigen Salzsäure mit arsenigsaurer Auflösung. In allen diesen Fällen erhält man eine Säure, welche sich nicht krystallisieren läst, einen sauren fürchterlich ätzenden metallischen Geschmack hat, feuerbeständig ist, und sich eher zu Glas schmelzen als verflüchtigen läst, selbst den Veilchensyrup röthet und weit stärkere Anziehung zu andern Körpern zeigt, als die arsenige Säure. Ihr eigenthümliches Gewicht beträgt 3,391.

3. Wenn man diese Arseniksäure in einem Kolben oder Tiegel erhitzt, so fliesst sie ruhig; greift das Glas des Kolbens, oder die Erde des Schmelztiegels an; bleibt auch bey einem sehr hohen Wärmegrade durchsichtig und rein; giebt ein wenig Sauerstoffgas und geht zum Theil wieder in den Zustand von arseniger Säure über. Auch ein starkes Licht begünstiget diese Entsäurung, so dass dieselbe vorzüglich dann Statt findet, wenn man diese kräf-

tige und ätzende Säure in einem durchsichtigen Gefäfse stark erhitzt. Wenn die Arsenikfäure ein wenig arsenige Säure enthält, so kann man diese letztere vermittelst der Hitze davon trennen, wie diefs auch bey der mit der Schwefel- und Salpeterfäure verbundenen schwefligen und salpetrigen Säure geschieht.

4. Wenn die Arsenikfäure der Luft ausgesetzt wird, so zieht sie die Feuchtigkeit aus derselben schnell an sich, so dafs sie durchaus und vollkommen zerfliefst: sie saugt auch zwey Drittheile ihres Gewichts Wasser aus der Atmosphäre ein, welche Menge schon hinlänglich ist, um sie zu erhalten.

5. Wenn man Arsenikfäure mit brennbaren Körpern von irgend einer Art erhitzt, so wird sie von diesen zersetzt, ihres Sauerstoffes beraubt, kehrt zuerst wieder in den Zustand der arsenigen Säure, und dann endlich in den metallischen Zustand zurück. Auch das Wasserstoffgas, wenn eine Auflösung dieser Säure damit geschwängert wird, hat diese ziemlich auffallende Eigenschaft, dieselbe daraus zu fällen; um so mehr mufs diefs mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffgase, dem damit geschwängerten Wasser und den Schwefellaugensalzen der Fall seyn. Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel und die meisten Metalle bringen dieselbe Wirkung hervor, es sey nun, dafs man die Wärme noch mit dabey zu Hülfe nehme, oder diese Substanzen blofs mit der Arsenikfäure in Berührung bringe, wie man es bey mehreren dieser letzteren schon bemerkt. Wenn die Arsenikfäure mit Kohle in einem Kolben erhitzt wird, so entzündet sich diese letztere, und die Säure kehrt wieder in den metallischen Zustand zurück. Wenn Schwefel mit dieser Säure erhitzt wird, so blähet sich derselbe auf, geht zum Theil in schwefligsaures Gas über, und sublimiert sich zum Theil als rother Schwefelarsenik; mit Phosphor erhitzt verwandelt sie einen Theil desselben in Phosphorfäure und vereiniget sich, nachdem sie wieder in den metallischen Zustand zurück gekehrt ist, mit einem anderen

Theile des Phosphors, mit welchem ſie als Phosphorarſenik ſublimiert wird. Wenn man das Arſenikmetall ſelbſt mit Arſenikſäure erhitzt, ſo wird dieſe eines Theils von ihrem Sauerſtoffe beraubt, und beyde Körper ſetzen ſich in Rückſicht der Säurung ins Gleichgewicht, ſo daſs beyde in den gemeinſchaftlichen und gleichförmigen Zuſtand von arſeniger Säure übergehen.

Die Arſenikſäure iſt weit leichter im Waſſer auflöslich als die arſenige Säure; denn ſie erfordert zur vollkommenen und recht flüſſigen Auflöſung nur drey bis vier Theile Waſſer. Kryſtalliſieren läſst ſie ſich auf keine Weiſe, und wenn man ſie abdampft, ſo nimmt ſie eine dicke honigartige Conſiſtenz an. In der Kälte wirkt ſie nicht auf die Oxyde, von welchen ſie in groſser Hitze zerſetzt wird. Sie verbindet ſich mit verſchiedenen Metallkalken, wie dieſs in den folgenden Hauptſtücken umſtändlicher gezeigt werden wird.

7. Keine einzige Säure wirkt auf die Arſenikſäure, und wenn ſie auch von einigen derſelben vermittelſt des in ihnen enthaltenen Waſſers und ihres flüſſigen Zuſtandes überhaupt aufgelöst wird, ſo erleidet ſie doch durch dieſelben durchaus keine weitere Veränderung. Die Borax- und Phosphorſäure laſſen ſich vermittelſt des Feuers mit ihr verglaſen, ohne aber ihre gegenſeitige Beſchaffenheit ſonſt zu verändern. Wenn phosphorige Säure längere Zeit über Arſenikſäure erwärmt wird, ſo ſättiget ſich dieſelbe mit Sauerſtoff und wird zur Phosphorſäure.

8. Die Arſenikſäure verbindet ſich mit allen laugenſalzigen und erdigen Stoffen und bildet damit Salze, welche von denen durch die arſenige Säure erhaltenen ſehr verſchieden ſind. Alle arſenikſauren Erden und Laugenſalze werden durch Kohle zerſetzt, welche in der Hitze Arſenikmetall daraus abſcheidet. Die arſenikſaure Schwererde iſt unauflöslich, unkryſtalliſierbar, in einem Uebermaſse von Arſenikſäure auflöslich, und wird durch die Schwefelſäure zerſetzt, welche ſchwefelſaure Schwererde daraus abſcheidet. Arſenikſaure Strontianerde kennt man noch nicht, ſie

würde aber gewiſs in ihren Eigenſchaften der arſenikſauren Schwererde nahe kommen.

9. Wenn man Arſenikſäure in Kalkwaſſer ſchüttet, ſo bildet ſich ein Niederſchlag von arſenikſaurer Kalkerde, welcher in einem Ueberſchuſſe von Kalkwaſſer ſowohl als von Arſenikſäure auflösbar iſt, obgleich derſelbe für ſich nicht aufgelöst wird. Die überarſenikſaure Kalkerde (arſeniate acidule de chaux) giebt durch Abdampfung kleine Kryſtallen, welche ſich durch Schwefelſäure zerſetzen laſſen. Eben dieſes Salz erhält man, wenn kohlenſaure Kalkerde in die Auflöſung der Arſenikſäure geſchüttet wird. Die ſalpeterſaure und ſalzigſaure Kalkerde wird von dieſer Säure nicht zerſetzt, es läſst ſich eine ſolche Zerſetzung aber vermittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaft durch geſättigte arſenikſaure Laugenſalze bewirken, wobey ein Niederſchlag von unauflöslicher arſenikſaurer Kalkerde erfolgt.

10. Wenn man Talkerde mit Arſenikſäure ſättiget, ſo bildet ſich gegen die Zeit der Sättigung eine dicke Maſſe. Dieſe arſenikſaure Talkerde iſt in einem Ueberſchuſſe von Säure auflösbar; durch Abdampfen nimmt dieſelbe, ohne ſich zu kryſtalliſieren, eine gallertartige Beſchaffenheit an. Weder die ſchwefelſaure noch die ſalpeter- und ſalzigſaure Talkerde werden von der Arſenikſäure zerſetzt; dieſe Zerſetzung kann nur durch geſättigte arſenikſaure Laugenſalze bewirkt werden.

11. Das mit Arſenikſäure geſättigte Kali kryſtalliſiert ſich nicht; wenn es bis zur Trockenheit abgedampft wird, ſo zieht es nachher wieder Feuchtigkeit aus der Luft an, und färbt den Veilchenſyrup grün, ohne auf die Farbe der Lackmustinktur Einfluſs zu haben. Dieſs Salz läſst ſich zu einem weiſſen Glaſe ſchmelzen; durch die Berührung mit der Kieſel- und Alaunerde der Schmelztiegel im ſtarken Feuer geht es in den überſauren Zuſtand über, wovon ſogleich die Rede ſein wird. Wenn man es in verſchloſſenen Gefäſsen mit Kohle rothglühen läſst, ſo blähet es ſich ſtark

auf und giebt ſchön ſublimiertes Arſenikmetall; die Schwefelſäure zerſetzt dieſes Salz, indem ſie die Arſenikſäure frey macht: auf dem naſſen Wege iſt dieſe Zerſetzung nicht merklich, weil ſich die Arſenikſäure nicht in veſter Geſtalt abſcheidet, ſondern in der Auflöſung bleibt; man findet aber bey der Abdampfung ſchwefelſaures Kali und in der Mutterlauge die Arſenikſäure. Das arſenikſaure Kali zerſetzt die Salze, welche Kalk- oder Talkerde zur Grundlage haben, und bildet in ihren Auflöſungen Niederſchläge von arſenikſaurer Kalk- oder Talkerde.

12. Wenn man dem vorhergehenden Salze ſo lange Arſenikſäure zuſetzt, bis daſſelbe die Farbe der Veilchen nicht mehr verändert, ſo röthet es nun die Lackmustinktur oder die Tourneſolläppchen; es kryſtalliſiert ſich in ſehr durchſichtigen und regelmäſsigen vierſeitigen Prismen, welche ſich in zwey mit ihren Flächen auf die Seitenflächen des Prisma geſetzte vierſeitige Pyramiden endigen: dieſs iſt Macquer's arſenikaliſches Neutralſalz. Es iſt eben das, welches man vermittelſt einer Zerſetzung des ſalpeterſauren Kali durch arſenige Säure zu gleichen Theilen erhält; es muſs überarſenikſaures Kali genannt werden, um es von dem vorhergehenden zu unterſcheiden: dieſer Unterſchied liegt nicht bloſs in ſeiner Kryſtalliſierbarkeit und Geſtalt, ſondern auch darin, daſs es nicht, wie das vorhergehende, die kalk- und talkerdigen Salze zerſetzt, daſs es die blauen Farben röthet, und einen neuen Antheil von Kali zu ſich nehmen kann, um in den neutralen Zuſtand überzugehen. Dieſe beyden Salze werden, wie alle folgenden, durch die Schwererde, Strontianerde, Kalk- und Talkerde zerſetzt.

13. Wenn die Arſenikſäure bis zur Sättigung mit Natron vereiniget wird, ſo entſteht ein Salz, welches ſich wie das vorhergehende kryſtalliſiert: ſchon Scheele verglich dieſes Salz mit dem überarſenikſauren Kali. Pelletier behauptet, daſs das arſenikſaure Natron ſich in ſechsſeitigen, an den Enden gerade abgeſchnittenen Säulen kryſtalliſiere.

Uebrigens verhält ſich dieſes Salz in Rückſicht ſeiner Zerſetzung durch Kohle, Säuren und Erden, wie das arſenikſaure Kali. Wenn man demſelben noch Arſenikſäure zuſetzt, ſo wird es nach Scheele's Bemerkung zerflieſſend anſtatt ſich zu kryſtalliſieren: dieſe Eigenſchaft iſt der des arſenikſauren Kalis gerade entgegengeſetzt.

14. Mit Ammoniak verbunden giebt die Arſenikſäure ein Salz, welches veſte Rhomben bildet, die den Kryſtallen des ſalpeterſauren Natrons ähnlich ſind. Das arſenikſaure Ammoniak, welches auch durch die Zerſetzung des ſalpeterſauren Ammoniaks vermittelſt der arſenigen Säure erhalten wird, kann auf zweyerley Weiſe durch die Wärme zerſetzt werden. Wird es gelinde erwärmt, ſo macht ſich das Ammoniak davon los und die Arſenikſäure bleibt rein zurück. Setzt man es einem heftigen und ſchnellen Feuer aus, ſo zerſetzen ſich ein Theil des flüchtigen Laugenſalzes und der Säure gegenſeitig; es wird Waſſer gebildet, Stickſtoffgas entwickelt und glänzender Arſenik ſublimiert. Schwererde, Strontian- und Kalkerde, und die feuerveſten Laugenſalze, zerſetzen das arſenikſaure Ammoniak, indem ſie das Ammoniak frey machen und ſich ſeiner Säure bemächtigen. Durch die Talkerde wird dieſs Salz zum Theil zerſetzt, mit einem anderen Theile deſſelben aber geht ſie eine dreyfache Verbindung ein.

15. Die mit Alaunerde geſättigte Arſenikſäure bildet eiene dicke Auflöſung, welche zur Trockenheit abgedampft, ein im Waſſer unauflösliches Salz giebt, welches von der Schwefel-Salpeter- und ſalzigen Säure, ſo wie auch von allen erdigen und laugenſalzigen Stoffen zerſetzt wird. Auch fället die Arſenikſäure keines von den durch dieſe Säuren mit der Alaunerde gebildeten Salzen. Die Arſenikſäure löst beym Schmelzen leicht die Alaunerde der Schmelztiegel auf; auch greift ſie die Kieſelerde an, welche aber auf dem naſſen Wege durchaus nicht von ihr verändert wird. Die Verbindung dieſer Säure mit der Hyacinth-oder Zirkonerde iſt nicht bekannt.

16. Die

16. Die ſchwefelſauren Laugenſalze und Erden, ſelbſt die ſchwefelſaure Schwererde werden von der Arſenikſäure in der Hitze zerſetzt; die Schwefelſäure wird in Dampfgeſtalt entwickelt und in dem Kolben bleiben arſenikſaure Salze zurück. Auf eben dieſe Art wirkt die Arſenikſäure auf die ſalpeterſauren Salze, deren Säuren ſie rein entwickelt; auch zerſetzt ſie die ſalzigſauren Verbindungen bey einem hohen Wärmegrade, entwickelt die ſalzige Säure in Gasform und vereiniget ſich bis zur Sättigung mit den Grundlagen dieſer Salze, welches die arſenige Säure nicht thun kann, weil ſie zu flüchtig iſt. Eben ſo wirkt die Arſenikſäure auf die fluſsſauren Salze und noch weit leichter auf die kohlenſauren Verbindungen, mit welchen ſie in der Wärme ein ſtarkes Aufbrauſen hervorbringt. Auf die phosphorſauren Salze zeigt ſie keine Wirkung; aus den Auflöſungen der boraxſauren Salze aber ſchlägt ſie in der Wärme Boraxſäure nieder.

17. Das Verhältniſs der Beſtandtheile der Arſenikſäure iſt noch nicht bekannt; denn es hat bis jetzt niemand die Menge des Sauerſtoffs und Arſeniks, weder in der arſenigen noch in der Arſenikſäure beſtimmt. Es iſt aber höchſt wahrſcheinlich, daſs die Arſenikſäure wenigſtens ein Sechstheil ihres Gewichtes an Sauerſtoff, die arſenige Säure hingegen vielleicht nicht ein Zwölftheil enthalte.

18. Man macht bis jetzt von der Arſenikſäure noch keinen Gebrauch, wenigſtens nicht unmittelbar: wir werden in der Folge ſehen, daſs dieſelbe in gewiſſen Zuſammenſetzungen enthalten iſt, welche zur Färberey gebraucht werden; auch iſt ſie eine von den vererzenden Säuren, welche ſich von Natur mit einigen Metallkalken verbunden finden. In der Chemie wird ſie zu Verſuchen und Demonſtrationen angewandt. Es iſt wahrſcheinlich, daſs dieſelbe den Manufacturiſten ſehr nützlich werden könne, wenn ihre Eigenſchaften und Verbindungen erſt mehr erforſcht ſind.

Drittes Hauptstück.

Vom Wolfram (Tungstène) und dessen Säure.

§. I. Vom Wolframmetalle.

A. Geschichte.

1. Obgleich Scheele der erste Chemiker war, welcher die metallische Natur des Tungsteins (diesen Namen gab man anfangs einem weissen, sehr durchscheinenden Mineral, in welchem sich das Wolframmetall gesäuert und mit Kalkerde verbunden befindet; jetzt versteht man darunter in Frankreich das aus diesem Mineral erhaltene Metall selbst, und wir werden in der Folge immer die teutsche Benennung Wolfram, für das Metall beybehalten) entdeckte und bekannt machte; obgleich Bergmann um die gleiche Zeit, im Jahre 1781 Scheele's Entdeckung von diesem Metalle bestätigte, so ist doch die erste Kenntniss der metallischen Eigenschaften dieser Substanz den spanischen Chemikern, Herren d'Elhuyar zuzuschreiben, welche eben dieses Metall in dem sogenannten Wolfram aufgefunden und es daraus so gut wieder hergestellt hatten, dass sie einige Kennzeichen desselben bestimmen konnten. Nach diesen Chemikern wiederholte Herr Angulo zu Dijon im Laboratorium der Academie diese Versuche mit gleichem Erfolge.

B. Physische Eigenschaften.

2. Das Metall, welches man bisher erhalten hat, oder der Wolfram, bildet einen aus kleinen sehr zerreiblichen Kügelchen zusammengesetzten Klumpen von stahlgrauer Farbe; das eigenthümliche Gewicht betrug 17,6: der Wolfram kommt also dem Gewichte nach zwischen Queck-

ſilber und Gold zu ſtehen. Er war ſo ſtrengflüſſig, daſs er ſelbſt in Rückſicht der Schmelzbarkeit dem Braunſtein noch nachſteht, und folglich nebſt der Platina das allerſtrengflüſſigſte Metall iſt. Der Bürger Guyton giebt ihm in Rückſicht der Härte den fünften Rang; er ſetzt es neben den Zink und es iſt nach ſeiner Bemerkung weniger ſpröde als Wismuth.

C. *Naturgeſchichte.*

3. Dieſs Metall iſt bis jetzt weder im gediegenen Zuſtande, noch mit andern Metallen verſetzt, oder mit brennbaren Subſtanzen verbunden, noch mit Säuren vereinigt vorgekommen; man hat es bloſs im ſauren Zuſtande mit Kalkerde, Eiſen, Braunſtein und Bley vereinigt gefunden.

4. Die erſte ſeiner Verbindungen iſt der Tungſtein der Schweden; die zweyte der Wolfram der Deutſchen *); und die dritte das gelbe Bleyerz oder gelbe Bley. Es iſt natürlicher, wenn wir die umſtändlichere Beſchreibung dieſer Verbindungen bis zur Geſchichte der Wolframſäure ſelbſt — welche viel weiter gediehen iſt, als die des Metalls, das die Grundlage dieſer Säure bildet — und bis zur Geſchichte des Eiſens und des Bleyes verſparen.

D. *Unterſuchung und metallurgiſche Behandlung der Wolframerze.*

5. Man unterſucht oder probiert dieſe Erze nicht ſowohl um den Metallgehalt derſelben zu erfahren, als vielmehr um ſich von der Gegenwart der Wolframſäure zu überzeugen; weil es mehr darauf ankommt dieſe zu erhalten, als jenes auszuziehen. Deswegen begnügt man ſich auch bloſs, das Mineral, welches man für natürliche

*) Man vergeſſe nicht, daſs wir in dieſem Werke der Kürze wegen Wolfram in der Folge für Wolframmetall gebrauchen. W.

wolframſaure Kalkerde hält, mit Salpeterſäure und ſalziger Säure zu behandeln. Wenn man nämlich dieſe Säuren mit der wolframſauren Kalkerde mehr oder weniger erhitzt, ſo verwandeln ſie die weiſſe Farbe derſelben in eine gelbe; hieran erkennt man allemal die Gegenwart der Wolframſäure, und daher beſchränkt ſich die ganze Docimaſie jener Subſtanz auf dieſe einfache Operation, oder auf die Erforſchung eines eigentlich bloſs mineralogiſchen Kennzeichens.

6. Metallurgiſche Arbeiten werden mit den Wolframerzen noch gar nich vorgenommen; und obgleich ſich einige dieſer Erze ſchon ziemlich häufig in der Natur gefunden haben, ſo hat man doch noch gar nichts verſucht, weder um das Metall im Groſsen daraus zu gewinnen, welches freylich wegen der äuſſerſten Strengflüſſigkeit groſse Schwierigkeiten haben würde, noch um irgend eine nützliche Subſtanz davon auszuziehen oder zu bereiten.

7. In den chemiſchen Laboratorien erhitzt man, um das Metall zu erhalten, welches bis jetzt nur ſehr im kleinen geſchah oder geſchehen konnte, die von den Erzen auf die im folgenden Paragraphen zu beſchreibende Weiſe erhaltene und mit Kohle gemengte Wolframſäure in einem Kohlentiegel; es iſt ein beträchtliches Feuer nöthig, um die Wiederherſtellung und Schmelzung dieſes Metalls zu bewirken; auch iſt dieſes immer nur in ſehr kleinen Quantitäten gelungen.

E. Verkalkung durch die Luft.

8. Die Chemiker, welche bis jezt vom Wolfram gehandelt haben, kommen alle darin überein, daſs derſelbe leicht zu verkalken ſey. Es iſt indeſſen nicht bekannt, ob dieſs ſchon bey der Kälte in der Luft geſchehe; wenn er aber unter Berührung der Luft erhitzt wird, ſo ſcheint er ſich ſchnell in einen gelben Kalk zu verwandeln, welcher bey ſtärkerer Hitze eine bläuliche Farbe annimmt, die Glasflüſſe weiſs oder blau färbt, und bey einer ſtärkeren Verkalkung oder Säurung ſchnell in den Zuſtand der Wolf-

ramsäure übergeht. Die Menge des Sauerstoffes, welche zu seiner Verkalkung und zu seiner wirklichen Säurung erfordert wird, ist noch nicht bestimmt worden. Der Bürger Guyton hat gefunden, daſs sein Kalk den Pflanzenfärbestoffen stark anhängt und dieselben vest macht.

F. *Vereinigung mit brennbaren Körpern.*

9. Es ist noch völlig unbekannt, ob zwischen dem Wolfram und Stickstoff, Wasserstoff, oder Kohlenstoff eine Vereinigung möglich sey; eben so wenig sind die Verbindungen bekannt, welche derselbe wahrscheinlich mit dem Phosphor und Schwefel bilden kann: die kleinen bis jetzt erhaltenen Quantitäten dieses Metalls haben nur die Untersuchung einiger weniger Versetzungen desselben mit anderen Metallen verstattet, weil man in dieser Art der Anziehung ein Mittel gefunden hat, die Wiederherstellung desselben leichter zu bewirken. Man hat beobachtet, daſs der Wolfram, welcher sich leicht mit Eisen und Silber verbindet, die Eigenschaften dieser beyden Metalle auf eine sonderbare Weise veränderte.

G. *Wirkung auf das Wasser und die Oxyde.*

10. Ueber die Veränderungen, welche der Wolfram auf das Wasser und die verschiedenen sauerstoffhaltigen Körper bewirken könnte, ist noch nichts bekannt; es läſst sich also in dieser Hinsicht noch nichts auffinden, was zur Charakteristik dieses neuen noch so wenig bekannten, und bis jetzt noch in sehr kleinen Quantitäten erhaltenen Metalls, dienen könnte: die leicht zu bewirkende Verkalkung, und die groſse Neigung desselben, sich wirklich zu säuern, lassen indessen vermuthen, daſs es manchen anderen Oxyden den Sauerstoff rauben würde.

H. *Wirkung auf die Säuren.*

11. Die ersten und einzigen Versuche, welche bis jetzt über die gegenseitige Wirkung des Wolframs und der

Säuren angeſtellt ſind und welche wir, wie faſt alle über dieſs Metall gemachten Beobachtungen, den Gebrüdern d'Elhuyar verdanken, beweiſen, daſs dieſs Metall durch die drey kräftigſten Säuren, nämlich die Schwefel-Salpeter- und ſalzige Säure nicht aufgelöst und überhaupt faſt gar nicht behandelt werden kann, und daſs auch ſogar die ſalpetrigſaure Salzſäure oder das Königswaſſer nur ſehr wenig Wirkung darauf äuſſert.

12. Wenn dieſer ſonderbare Widerſtand des Wolframs gegen die ſtärkſten oder am leichteſten zerſetzbaren Säuren völlig erwieſen und beſtätiget wäre, ſo würde ſich dieſes Metall darin dem Golde und der Platina nähern. Ich kann indeſſen nicht umhin zu bemerken, daſs dieſer Widerſtand mit dem, was eben dieſe Chemiker über die leichte Verkalkung dieſes Metalls durch die Luft vermittelſt der Wärme, behauptet haben, im Widerſpruche ſteht, und daſs folglich erſt noch eine Beſtättigung oder fernere Erweiſung dieſes Umſtandes durch neue Verſuche abzuwarten ſey. Ueber die Wirkung der Salzſäure, von welcher ſich ſchon im voraus behaupten läſst, daſs ſie auf die ſchwerauflöslichſten Metalle wirken werde, und folglich dieſes leicht zu verkalkende Metall in Wolframſäure verwandeln müſſe, iſt noch nichts bekannt geworden.

I. *Wirkung auf die ſalzfähigen Stoffe und auf die Salze ſelbſt.*

13. Das Wolframmetall iſt bis jetzt weder mit erdigen und laugenſalzigen Stoffen, noch mit Salzen behandelt worden; indeſſen läſst ſich doch aus der Wirkung der Salpeterſäure, wenn auch nicht auf dieſs Metall ſelbſt, doch auf deſſen erſten Kalk welchen dieſelbe ſchnell ſäuert, ſchlieſſen, daſs die ſalpeterſauren und die ſalzſauren Salze, vermittelſt eines hohen Wärmegrades das Metall in Säure verwandeln, und daſs die erſteren, als Folge dieſer Wirkung, wolframſaure Salze liefern würden.

K. Gebrauch.

14. Bis jetzt läſst ſich über den Gebrauch und Nutzen eines ſo wenig bekannten und behandelten Minerals noch wohl nichts beſtimmen; denn man hat durchaus noch gar keinen Verſuch in Rückſicht ſeiner nützlichen Eigenſchaften machen können. Es iſt ſogar zu fürchten, daſs die Anwendung deſſelben groſse Schwierigkeiten haben werde, da es vermöge ſeiner ſo ſehr ſchweren Wiederherſtellung und Schmelzung ſehr mühſam zu behandeln ſeyn würde.

Wenn wir indeſſen gegründete Hoffnung haben, daſs es der Kunſt möglich ſeyn werde, wenn ſie ſich einmal in der Folge mehr mit dieſem noch ſo neuen Metall beſchäfftigen wird, wovon uns die Natur in dem gemeinen Wolframerze ſo groſse Quantitäten darbietet, ein noch einfacheres Verfahren als das bis jetzt bekannte zur Gewinnung des Metalls im Groſsen aus ſeinen Erzen zu entdecken, ſo können wir auch zugleich glauben, daſs dieſe metalliſche Subſtanz bey vielen Arbeiten ſehr nützlich werden müſſe. Dieſe Folgerung ergiebt ſich ſehr natürlich aus den wenigen ſchon bis jetzt bekannten Eigenſchaften des Wolframs, aus ſeiner groſsen Härte, aus ſeiner nicht ganz vollkommenen Sprödigkeit, denn er ſcheint ſich hierin dem Zinke zu nähern, ferner aus ſeiner Strengflüſſigkeit, ſelbſt aus ſeiner Unveränderlichkeit durch Säuren, aus der Eigenſchaft ſeines Kalks ſich mit den Pflanzenfärbeſtoffen zu vereinigen, dieſelben veſt und weniger veränderlich zu machen. Die Chemiker ſollten alſo ihre Bemühung in Rückſicht der Erforſchung dieſes Metalls verdoppeln, deſſen Geſchichte bis jetzt als kaum flüchtig angedeutet anzuſehen iſt. Wir werden ſehen, daſs man ſich mit der Säure dieſes Metalls ungleich mehr beſchäfftiget hat.

§. II. *Von der Wolframſäure.*

1. Da Scheele und Bergmann im Jahre 1781 bey der Unterſuchung des Schwerſteins oder Tungſteins der Schwe-

den entdeckt haben, dafs derselbe aus Kalkerde mit einer besonderen Säure gesättiget bestehe; da diese Entdeckung in der Folge durch mehrere Chemiker bestätiget ward, und vorzüglich durch die von den Gebrüdern d'Elhuyar hinzugefügte Entdeckung der Gegenwart dieser Säure in dem gemeinen Wolframerze erweitert wurde, welche den Chemikern das Mittel gab, sich diese Säure in gröfserer Menge zu verschaffen, so ist es nicht zu verwundern, dafs die Eigenschaften der Wolframsäure ungleich mehr als die des Wolframmetalls erforscht worden sind, und dafs man daher die erstere weit genauer kennt als das letztere.

2, Es war sehr natürlich, diese Säure nach dem schwedischen Worte mit dem Namen der Tungsteinsäure zu bezeichnen; denn jenes Wort bedeutet die Verbindung dieser Säure mit der Kalkerde. Das g ist in der französischen Benennung (acide tunstique) weggelassen, um die Aussprache milder und leichter zu machen. (Da das Wort Wolfram teutsch und schon lange bekannt ist, so behalten wir hier nach dem Beyspiele vieler verdienter Chemiker die Benennung Wolframsäure lieber bey.).

3. Künstlich wird diese Säure nicht bereitet, weil wir dieselbe in der wolframsauren Kalkerde und im wolframsauren Eisen schon von Natur vorräthig finden, und sie daher blofs abzuscheiden brauchen. In dieser Hinsicht behandelt man die erstere Verbindung, nachdem sie sehr fein gepulvert ist, mit Salpeter- oder salziger Säure, welche die Kalkerde an sich ziehen, und dann mit Laugensalzen, welche sich mit der Säure verbinden. Die aufgelösten wolframsauren Laugensalze werden dann durch Salpeter- oder salzige Säure gefället, und das daraus niedergeschlagene Pulver sorgfältig gewaschen und getrocknet: diefs ist dann die Wolframsäure in vester Gestalt, welche man zur Bewirkung neuer Verbindungen aufbewahrt. Man kann 0,68 Säure aus der natürlichen wolframsauren Kalkerde erhalten.

4. Noch läfst sich die Wolframsäure nach Scheele's Erfahrung auf eine andere Art aus der wolframsauren Kalk-

erde erhalten. Das Verfahren besteht darin, dass man einen Theil wolframsaurer Kalkerde mit vier Theilen kohlensaurem Kali in einem Tiegel schmelzt; hiebey vereiniget sich das Kali mit der Wolframsäure, während die Kohlensäure an die Kalkerde übergeht, so dass das Product dieser Schmelzung aus einem Gemenge von auflöslichem wolframsauren Kali und kohlensaurer Kalkerde besteht. Die ganze Masse wird mit zwölf Theilen siedenden Wassers ausgelaugt; diese Auflösung wird mit Salpetersäure gefället, und die niedergeschlagene Wolframsäure gut ausgesüsst. Der Rückstand dieser wässrigen Auflösung enthält noch nicht zerlegtes kohlensaures Kali und wolframsaure Kalkerde: das erstere wird durch Salpetersäure abgeschieden, und der aufgelöste Theil aufs neue mit vier Theilen kohlensaurem Kali behandelt; auf diese Art lässt sich eine genaue Zerlegung der natürlichen wolframsauren Kalkerde bewirken.

5. Um die Wolframsäure aus der natürlichen Verbindung mit Eisen und Braunstein abzuscheiden, vermengt man dieses gepulverte Erz mit zwey oder dreymal so viel salpetersaurem Kali, dem Gewichte nach; dieses Gemenge lässt man nach und nach verpuffen, indem man es löffelweise in einen rothglühenden Schmelztiegel trägt, oder es in einem Tiegel erhitzt, welcher gross genug ist, um das Uebersteigen der sich aufblähenden Masse zn verhüten. Nach geschehener Verpuffung laugt man die Masse in destilliertem Wasser aus, wodurch das erzeugte wolframsaure Kali aufgelöst wird; diese Auflösung fället man durch einen Ueberschuss von salziger Säure, wodurch sich die Wolframsäure in Gestalt eines weissen Pulvers abscheidet: dieses Pulver wird so lange mit Wasser ausgesüsst, bis das Wasser völlig geschmacklos bleibt. Diese letztere Bereitungsart hat ein wenig mehr Schwierigkeit, und giebt oft eine etwas weniger reine Säure als die erstere; wenn man die Säure aber mit salziger Säure behandelt, so kann man ihr dadurch allen Braunstein und alles Eisen benehmen, und sie sehr

weiſs und unvermiſcht erhalten. Der Ueberfluſs von natürlichem wolframſauren Eiſen in Frankreich, woſelbſt die wolframſaure Kalkerde bis jetzt noch nicht gefunden worden iſt, giebt übrigens unſern Chemikern die beſte Gelegenheit, das Verfahren zur Ausſcheidung der Wolframſäure möglichſt zu vervollkommnen. Das Verhältniſs der Säure in dieſer Verbindung iſt 0,64.

6. Die ſo bereitete Wolframſäure bildet ein weiſſes Pulver von herbem, metalliſchen, ſchwach ſauren Geſchmacke; ihr eigenthümliches Gewicht beträgt nach Bergmanns Angabe 3,600. Lackmustinctur wird dadurch roth gefärbt.

7. Vor dem Löthrohre erhitzt, nimmt die Wolframſäure ſogleich eine braungelbe Farbe an, welche nachher braun und endlich ganz ſchwarz wird. Sie giebt keinen Rauch und zeigt gar keine Spur von Schmelzung. Wenn man ſie einige Zeit im Schmelztiegel glühen läſst, ſo verliert ſie die Eigenſchaft ſich im Waſſer aufzulöſen.

8. An der Luft erleidet ſie keine merkliche Veränderung; ſie löst ſich in zwanzig Theilen ſiedenden Waſſers auf, ſcheidet ſich aber beym Erkalten zum Theil wieder davon. Dieſe Auflöſung hat einen ſauren Geſchmack und röthet die Lackmustinctur.

9. Erhitzt man die Wolframſäure mit Kohle gemengt, ſo geht ſie, obgleich ſchwer, wieder in den metalliſchen Zuſtand über; mit Schwefel wird ſie grau ohne ſich wieder herzuſtellen; eben das iſt der Fall mit Phosphor; die Schwefellaugenſalzauflöſungen fället ſie mit grüner Farbe. Sie ſcheint von verſchiedenen Metallen zerſetzt zu werden; denn wenn man ihrer Auflöſung im Waſſer ein wenig ſalzige Säure zuſetzt, und von dieſer Miſchung einige Tropfen auf eine polierte Platte von Zink, Zinn, oder Eiſen gieſst, ſo läſst dieſelbe blaue Flecken darauf zurück: eben dieſe blaue Farbe zeigt ſich, wenn man dieſe Metalle in die Auflöſung wirft.

10. Die weiſſe pulverförmige Wolframſäure wird von anderen Säuren zwar nicht aufgelöst, aber ihre Eigenſchaf-

ten werden dadurch auf eine merkwürdige Weise verändert, wovon die eigentliche Ursache noch nicht recht bekannt ist. Durch Behandlung mit siedender Schwefelsäure nimmt sie eine blaue Farbe an, und nähert sich dadurch der Molybdänsäure; durch die Salpeter- und salzige Säure wird ihre Farbe in ein schönes Gelb umgeändert. In diesem letzteren Zustande verliert die Wolframsäure nach den Bemerkungen der Gebrüder d'Elhuyar ihren Geschmack und ihre Auflöslichkeit, und erlangt dadurch, nebst einem ungleich gröſseren eigenthümlichen Gewichte, die Eigenschaft, mit den verschiedenen salzfähigen Stoffen Salze zu bilden, welche sich von denen der weissen Wolframsäure unterscheiden. Die spanischen Chemiker haben geglaubt, daſs die bis jetzt beschriebene weisse Säure ein übersaures dreyfaches Salz, und daſs die gelbe Säure eigentlich die reine Wolframsäure sey: aber ihre eigene, Beobachtungen, welche beweisen, daſs sie in diesem gelben Zustande ihren sauren Geschmack verloren hat, sind jener Behauptung entgegen, welche auch überdem nicht durch hinlänglich überzeugende Versuche unterstützt ist. Die gelbe Farbe, welche die Wolframsäure bey der Behandlung mit Salpeter- und salziger Säure annimmt, gehört mit zu den hervorstechendsten Unterscheidungszeichen derselben.

11. Die Wolframsäure bildet mit der Schwererde sowohl als mit der Talkerde unauflösliche Salze. Wenn man diese aufgelöste Säure in Kalkwasser schüttet, so bildet sich eine der natürlichen ähnliche wolframsaure Kalkerde, welche auch eben so unauflöslich ist. Mit Kali bildet sie ein Salz, welches sehr kleine Krystallen giebt; das wolframsaure Natron ist noch von niemand beschrieben oder nur angezeigt worden. Mit Ammoniak gesättiget bildet die Wolframsäure ein Salz, welches sich in sehr kleinen Nadeln krystallisiert, und durch die Einwirkung des Feuers sein flüchtiges Laugensalz verliert, und sich in ein gelbliches trockenes Pulver verwandelt; das wolframsaure Ammoniak zersetzt die salpeter- und salzigsaure Kalkerde,

und schlägt unauflösliche wolframsaure Kalkerde daraus nieder. Die Verbindungen dieser Säure mit der Alaun- und Zirkonerde sind noch nicht untersucht worden.

12. Die Salze werden von der Wolframsäure nur vermittelst der doppelten Wahlverwandtschaften niedergeschlagen oder zersetzt. Auf diese Art bilden die Auflösungen der wolframsauren Laugensalze wolframsaure Erden, wenn man sie mit denen der schwefel-salpeter- und salzigsauren Kalk-Alaun-Talk- und Schwererde vermischt. Mit den phosphor- und boraxsauren Salzen schmilzt die Wolframsäure und färbt dieselben weiss oder grün.

13. Auf die Metalle zeigt diese Säure keine auflösende Wirkung; doch verkalkt dieselbe das Eisen, nimmt dabey eine blaue Farbe an und tritt denselben ihren Sauerstoff ab.

14. Bis jetzt wird von der Säure noch kein Gebrauch gemacht. Der Bürger Guyton hat indessen schon Mittel vorgeschlagen, sie durch Vereinigung mit Pflanzenfärbestoffen nutzbar zu machen, welche sie vest macht und verdichtet. Wir werden bey einer anderen Gelegenheit auf diese Eigenschaft zurückkommen.

Viertes Hauptstück.

Vom Molybdän und dessen Säuren.

§. I. Vom Molybdänmetalle.

A. Geschichte.

1. Die Benennung Molybdän, welche ehemals mit den Benennungen Plumbago, Wasserbley, Reissbley, oder der natürlichen Verbindung von Eisen und Kohle, kohlenhaltiges Eisen (carbure de fer), wovon in der Folge die Rede seyn wird, gleichbedeutend war, wird jetzt einem

spröden säurungsfähigen Metalle gegeben, dessen Erz lange Zeit mit dieser letzteren kohlenhaltigen Substanz verwechselt worden ist. Obgleich Pott, Quist und einige andere Chemiker gleich anfangs einigen Unterschied in den Eigenschaften des Molybdänerzes und des kohlenhaltigen Eisens bemerkt hatten, so waren doch diese beyden Substanzen von den meisten Naturforschern nicht hinlänglich unterschieden worden; viele hatten dieselben ganz und gar für einerley gehalten, weil beyde Körper im Handel durcheinander gemengt vorkamen und verkauft wurden, bis Scheele im Jahre 1778 in den Schriften der Academie von Stockholm eine Abhandlung bekannt machte, worin er zeigte, daſs das, was man Molybdän nannte, von dem kohlenhaltigen Eisen sehr verschieden sey, und aus einer Verbindung von Schwefel und einer anderen Substanz bestehe, welche er für eine besondere Säure hielt. Pelletier hat seitdem Scheele's sämtliche Versuche wiederholt und noch viele neue hinzu gefügt; alle diese sind in einer Abhandlung im Journal de Physique von 1789 bekannt gemacht, wo er bewiesen hat, daſs das Molybdän der Mineralogen aus Schwefel und einem eigenen Metalle zusammen gesetzt sey, und daſs Scheele, welcher diese Substanz auf verschiedene Weise behandelte, wobey es aber immer darauf hinaus lief, den Schwefel abzuscheiden und das Metall zu säuern, die Säure selbst erst gebildet, nicht aber bloſs ausgeschieden habe. Zu gleicher Zeit bestätigte jener Chemiker nicht allein Scheele's Entdeckungen über die Molybdänsäure, sondern fand auch noch mehrere Eigenschaften derselben auf, welche dem schwedischen Chemiker entgangen waren. Seit diesen Bemühungen, welche von allen jetztlebenden Chemikern anerkannt und bestätiget worden sind, nennt man nun in der systematischen Namengebung das Metall selbst Molybdän, das Erz desselben, Schwefelmolybdän und die Säure Molybdänsäure.

B. Physische Eigenschaften.

2. Das Molybdänmetall ist äusserst selten und sehr schwer zu erhalten. Da es bey der Abscheidung des Schwefels von seinem Erze sich sehr leicht verkalkt und säuert, so ist man gezwungen, nachher diese Säure wieder zu zersetzen, ihr den Sauerstoff zu rauben, um das Metall selbst zu erhalten; und Scheele, welcher diesen Versuch sorgfältig anstellte, und auch mehrere Schmelzung befördernde Mittel anwandte, konnte es nie im metallischen Zustande erlangen; alles was er heraus bringen konnte, war ein schwarzes unzusammenhängendes Pulver ohne Glanz. Im Jahre 1781 machte Bergmann in seiner Abhandlung über die metallischen Säuren bekannt, und schrieb es auch in eben diesem Jahre dem Bürger Guyton, dass es einem seiner vormaligen Schüler, dem Doctor Hielm, gelungen sey, diese Säure wieder herzustellen, und genug Molybdänmetall daraus zu erhalten, um die wahren Kennzeichen desselben bestimmen zu können; seit dieser Ankündigung aber, ist nichts, weder über Hielms Verfahrungsart, noch über das durch seine Bemühungen erhaltene Metall, bekannt gemacht worden. Pelletier hat bey seinen Versuchen über die Wiederherstellung des Molybdänkalks und der Molybdänsäure, kein derbes Stück des Metalls, sondern nur eine zusammengebackene, schwärzliche, zerreibliche Masse von metallischem Kalke erhalten, in welcher man durch ein Vergrösserungsglas kleine grüne, glänzende, runde Körnchen entdeckt; diess Metall scheint äusserst strengflüssig zu seyn; sein eigenthümliches Gewicht beträgt etwa 6,000.

C. Naturgeschichte.

3. Bis jetzt hat man das Molybdän nur mit Schwefel vereiniget, und im Zustande der Säure gefunden; da es in diesem letzteren Zustande überdem nur in Salzgestalt mit anderen Metallen verbunden, vorkommt, so kann davon nicht eher als in den Abschnitten von den Metallen gehan-

delt werden, mit deren Kalken es sich vereiniget in der Natur findet.

4. Das Schwefelmolybdän, welches, wie schon oben bemerkt wurde, lange Zeit mit dem kohlenhaltigen Eisen verwechselt worden ist, unterscheidet sich von demselben doch in vielen Stücken. Es fühlt sich namentlich nicht so fett an, ist härter, weniger körnig, glänzender und hellfarbiger, und weit mehr ins Blaue fallend, als das letztere. Es ist aus grofsen, schuppigen, über einander gelegten, wenig zusammenhängenden, mit dem Messer trennbaren und selbst zerschneidbaren Blättchen zusammen gesetzt, färbt an den Fingern weniger ab, als das kohlenhaltige Eisen, und hinterläfst auf Papier gerieben, bläuliche oder graue, ins silberfarbene fallende Spuren, welche heller und weniger gefärbt sind, als bey diesem letzteren. Wegen der Schnellkraft seiner Blättchen, ist es schwer zu Pulver zu reiben; diefs gelang Scheele nur, wenn er krystallisiertes schwefelsaures Kali mit in den Mörser warf, welches er nachher durch Wasser wieder davon brachte. Der Staub hat eine bläuliche Farbe. Der Bürger Hauy fügt diesen Unterscheidungsmerkmalen noch folgende zwey Eigenschaften hinzu: das Schwefelmolybdän theilt dem Harze vermittelst des Reibens die Glaselektricität mit, statt dafs das kohlenhaltige Eisen demselben gar keine Elektricität mittheilt, wenigstens nicht wenn es seinen metallischen Eindruck auch darauf zurück läfst. Auf Porzelan oder Steingut läfst es gelblich grüne Spuren zurück, da hingegen die vom kohlenhaltigen Eisen entstandenen, die gewöhnliche Farbe desselben zeigen. Kirwan giebt die Verhältnisse des Schwefels und Molybdäns in der natürlichen Verbindung zu 0,55 Schwefel und 0,45 Molybdän an.

5. Da das Schwefelmolybdän von den Chemikern weit genauer untersucht worden ist, als das Metall selbst, so bin ich gezwungen, bey jeder der folgenden Nummern, nach dem wenigen, was ich über das Molybdän habe sammeln können, nur die Veränderungen anzugeben, welche

das Schwefelmolybdän durch jedes einwirkende Mittel erleidet. Ich werde alſo in Ermangelung der Kenntniſſe von dem Metalle ſelbſt, die Lücken, welche uns die Geſchichte deſſelben darbieten wird, gewiſſermaſsen durch die Anführung der Eigenſchaften auszufüllen ſuchen, welche das Schwefelmolybdän beſitzt, und will in dieſer Hinſicht nur bemerken, daſs wenn man die offenbar dem Schwefel zukommenden, von mir angegebenen Wirkungen davon abrechnet, die übrigen Erſcheinungen wirklich von dem Metalle ſelbſt herrühren werden.

D. *Unterſuchung und metallurgiſche Behandlung.*

6. Das Schwefelmolybdän läſst ſich, nachdem die oben angegebenen phyſiſchen Kennzeichen gehörig gewürdiget ſind, offenbar und ohne Irrthum daran erkennen, daſs es vor dem Löthrohre Schwefel von ſich giebt, welchen man gleich am Geruche kennt, und dabey einen weiſſen Rauch bildet der ſich an den benachbarten kalten Körpern zu gelblichen kryſtalliniſchen Plättchen oder Nadeln verdichtet anſetzt, welche durch die Berührung der inneren Flamme blau werden.

7. Im Groſsen wird das Schwefelmolybdän nicht bearbeitet, weil der einzige Gebrauch, welchen man dann und wann davon macht, es nur ſo, wie es aus der Erde kommt, oder bloſs gepulvert erfordert, wo man es denn an Statt des kohlenhaltigen Eiſens anwendet, welchem es aber in Rückſicht ſeines Nutzees weit nachſteht.

E. *Verkalkung durch die Luft.*

8. Wenn das Molybdän unter dem Zutritte der freyen Luft erhitzt wird, ſo verwandelt es ſich bey einem hohen Wärmegrade in einen weiſſen, flüchtigen, in glänzenden Nadeln kryſtalliſierten Kalk, welcher ſehr bald ſaure Eigenſchaften annimmt. Das Verhältniſs des Sauerſtoffes, welcher von dieſem Metalle bey der Verkalkung aufgenom-

nommen wird, iſt noch nicht beſtimmt worden. Wenn dieſer Kalk mit brennbaren Körpern erhitzt wird ſo nimmt er eine dunkelblaue wenig glänzende Farbe an, und nähert ſich dem metalliſchen Zuſtande.

9. Pelletier erhielt aus dem in einem groſsen Schmelztiegel calcinierten Schwefelmolybdän nadelförmige, weiſſe, glänzende Kryſtallen, welche ſich, wie bey dem Spieſsglanze, in dem umgekehrt übergedeckten Schmelztiegel ſublimiert hatten, und alle Merkmale einer Säure zeigten. Vor dieſer Sublimation entwickelte ſich erſt Schwefel.

F. *Vereinigung mit brennbaren Körpern.*

10. Das Molybdän läſst ſich vermittelſt der Wärme ſehr gut mit Schwefel vereinigen, und dadurch wieder zu Schwefelmolybdän machen. Seine Verbindung mit Phosphor iſt noch nicht bekannt. Mit anderen Metallen läſst es ſich legieren und macht dieſelben körnig, graulich und ſehr zerreiblich.

G. *Wirkung des Waſſers und der Metallkalke.*

11. Mann kennt weder die Wirkung des Molybdäns noch ſeine Schwefelverbindung auf das Waſſer und die Metallkalke.

H. *Wirkung der Säuren.*

12. Die Wirkung des Molybdäns auf die verſchiedenen Säuren iſt faſt gar noch nicht unterſucht worden; alles was man weiſs, beſteht darin, daſs es durch ſiedende Schwefelſäure verkalkt und durch Salpeterſäure in Molybdänſäure verwandelt wird.

13. Scheele und Pelletier haben die Wirkung einiger Säuren auf das Schwefelmolybdän beſſer beſtimmt. Die ſiedende Schwefelſäure giebt ſchweflige Säure und verkalkt das Metall. Wenn Salpeterſäure über Schwefelmolybdän deſtilliert wird, ſo verbrennt dieſelbe den Schwefel,

und ſäuert das Metall. Scheele erhielt bey fünfmal hinter einander unternommener Behandlung eines Theiles Schwefelmolybdän mit ſechs Theilen Salpeterſäure, welche jedesmal ein wenig mit Waſſer verdünnt wurde, in dem Kolben ein weiſſes Pulver, welches aus einer Miſchung von Schwefel- und Molybdänſäure beſtand. Die ſalzige Säure wirkt weder auf das Metall, noch auf deſſen Verbindung mit Schwefel. Wenn Arſenikſäure in einem Kolben mit Schwefelmolybdän erhitzt wird, ſo verwandelt dieſelbe den Schwefel in ſchweflige Säure, und einen Theil des Metalls zu Molybdänſäure; ein anderer Theil deſſelben bleibt im metalliſchen Zuſtande zurück, und die Arſenikſäure geht ſelbſt zum Theil in den metalliſchen Zuſtand über, zum Theil bildet ſie Schwefelarſenik. Pelletier hat ſich dieſes Verſuches bedient, um zu zeigen, daſs das Molybdän in metalliſcher Geſtalt in ſeinem Erze enthalten ſey.

I. *Wirkung auf die ſalzfähigen Stoffe und auf die Salze.*

14. Die Laugenſalze löſen das Metall auf und befördern ſeine Verkalkung, welche überhaupt ſehr leicht geſchieht. Vermittelſt des Feuers und auf dem trockenen Wege bilden dieſelben mit dem Schwefelmolybdän ein Schwefellaugenſalz worin das Metall aufgelöst bleibt. Dieſe Wirkung iſt bisher noch nicht ſehr genau, und die der erdigen Subſtanzen ſowohl auf das Molybdän als auf deſſen Erze, noch ganz und gar nicht unterſucht worden.

15. Unter den Salzen ſelbſt iſt bis jetzt nur die Wirkung des ſalpeterſauren Kalis auf das Schwefelmolybdän, auf das Metall ſelbſt aber noch nicht unterſucht und beſtimmt worden. Ein Theil dieſes Erzes, und vier Theile Salpeter, verpuffen im rothglühenden Schmelztiegel und bilden zuſammen eine röthliche Maſſe. Wenn dieſe Maſſe ausgelaugt wird, ſo bleibt ungefähr 0,02 rother Eiſenkalk zurück, und die Auflöſung enthält ſchwefelſaures Kali, unzerſetzten Salpeter und molybdänſaures Kali, welches be-

weiſt, daſs der Schwefel und das Molybdän, beyde bis zum höchſten Grade geſäuert, ſich mit der Grundlage des Salpeters vereiniget haben.

K. Gebrauch.

16. Da man bis jetzt nur noch ſehr wenig Molybdän hat erhalten können, ſo ſind auch nur einige wenige chemiſche Verſuche damit angeſtellt worden, und man hat noch keinen Gebrauch deſſelben ausfindig machen können. Das Schwefelmolybdän wird von den Künſtlern zuweilen anſtatt des kohlenhaltigen Eiſens gebraucht, mit welchem es auch im Handel verwechſelt wird; es erſetzt aber, wie ſchon oben bemerkt worden iſt, die Stelle deſſelben nur ſehr unvollkommen, ſo daſs man faſt ſagen kann, es habe noch gar keinen rechten Nutzen. Wenn es erſt genauer bekannt und ſeinen Eigenſchaften nach beſſer erforſcht ſeyn wird, ſo iſt es nicht unwahrſcheinlich, daſs man es zu einigen Metallverſetzungen anwenden, und ſich auch ſeines blauen oder gelben Kalkes zur Färberey bedienen können werde.

§. II. *Von der Molybdänſäure.*

1. Es iſt ſchon oben gezeigt worden, daſs wir Scheele die Entdeckung der Molybdänſäure zu danken haben; zugleich aber muſs es hinlänglich eingeleuchtet haben, daſs, obgleich dieſer geſchickte Chemiker dieſe Säure zuerſt bereitete, ſeine Entdeckung doch durch ein Irrthum befleckt wurde, weil er die Molybdänſäure aus ihrem Erze, welches er mit allen anderen Naturforſchern noch immer durch die Benennung Molybdän bezeichnete, bloſs abgeſchieden zu haben glaubte, und weil er dieſes Erz für eine wahre Verbindung dieſer Säure mit ein wenig Eiſen und Schwefel hielt. Erſt durch die Lehre der franzöſiſchen Chemiker iſt dieſs Irrthum erkannt und verbeſſert worden; denn durch dieſe lernten der Bürger Guyton, Pelletier und alle

übrigen Urheber oder Anhänger der pnevmatischen Theorie einsehen, dass Scheele bey allen Versuchen, wo er Molybdänsäure erhielt, dieselbe wirklich durch Verbrennung des Molybdäns, und durch Verbindung desselben mit so viel Sauerstoffe, als es einzunehmen fähig war, erst hervorgebracht oder gebildet hatte.

2. Obgleich die Molybdänsäure in der Natur vorhanden zu seyn scheint: da Herr Klaproth dieselbe aus einem gelben Bleyerze erhalten hat; so erhält oder bereitet man diese Säure doch immer nur durch die Kunst, indem man das Schwefelmolybdän, als das einzige bis jetzt bekannte Erz dieses Metalles, auf verschiedene Art mit Sauerstoff zu behandeln sucht.

3. Es giebt vier bis jetzt bekannte, und in Ausübung gebrachte Verfahrungsarten, um das in seinem Erze, oder in seiner natürlichen Schwefelverbindung enthaltene Molybdän in Molybdänsäure zu verwandeln. Die erste besteht in der durch Feuer und Luft bewirkten Verkalkung. Scheele hatte bemerkt, dass, wenn er ein Stückchen des Schwefelmolybdäns an der Flamme des Löthrohres auf einer Silberplatte erhitzte, sich der davon aufsteigende Rauch auf der Platte, in Gestalt eines kleinen Schüppchens von gelblichweisser glänzender Farbe anlegte, welches dann wirkliche Molybdänsäure war. Durch dieses Verfahren erhält man aber nur sehr geringe Quantitäten. Pelletier hat es durch den Vorschlag sehr erweitert, eben diese Arbeit in einem Schmelztiegel vorzunehmen, welcher mit einem anderen umgekehrten Tiegel bedeckt wird. Die weissen glänzenden Prismen, welche sich in diesem Falle sublimieren, sind Molybdänsäure. Dieses Verfahren ist aber langwierig, erfordert ein starkes Feuer, und giebt keine vollkommen reine Säure; es ist daher nicht anzuempfehlen.

4. Die zweyte Verfahrungsart besteht in der Behandlung mit Salpetersäure; diess ist die allersicherste. Man giesst auf einen Theil des gepulverten Schwefelmolybdäns fünf Theile schwacher Salpetersäure, destilliert das schäu-

mende Gemenge, welches viel salpetrigsaures Gas und Salpeterdämpfe giebt, bis zur Trockenheit; diese Destillation wird drey bis vier mal hintereinander wiederholt, indem man jedesmal wieder fünf Theile Salpetersäure anwendet. Am Ende ist der trockene Rückstand weiss wie Kreide. Es ist Molybdänsäure mit Schwefelsäure gemengt; die Salpetersäure hat nämlich den Schwefel verbrannt und das Molybdän gesäuert, indem sie sich zersetzte und an beyde ihren Sauerstoff abgab. Der trockne Rückstand wird dann mit warmem Wasser ausgesüsst oder gewaschen, und so erhält man die Molybdänsäure in vester Gestalt. Das Aussüsswasser nimmt nebst der Schwefelsäure auch ein wenig von der Molybdänsäure mit fort, und wenn man das Wasser stark abdampft, so erhält diese Säure eine blaue Farbe, welche die Zersetzung und den Uebergang derselben in den metallischen Zustand anzeigt.

5. Bey der dritten Verfahrungsart wird das Schwefelmolybdän mit Arseniksäure destilliert. So lange noch Wasser in der Säure zurück ist, findet zwischen diesen beyden Körpern gar keine gegenseitige Wirkung Statt; nachdem aber das Wasser übergegangen ist, sublimiert sich bey verstärktem Feuer Arsenik und Schwefelarsenik; es geht schweflige Säure über, und im Kolben bleibt Molybdänsäure in vester Gestalt zurück. Diese Säure ist indessen nicht rein, sondern mit Arsenik und Schwefelarsenik gemischt.

6. Die vierte Verfahrungsart ist die schnellste von allen, und würde vor den übrigen den Vorzug verdienen, wenn sie die Säure rein lieferte. Man erhält hier die Molybdänsäure als das Product der Verpuffung des Salpeters mit dem Schwefelmolybdän. Man wirft drey Theile salpetersaures Kali, und einen Theil Schwefelmolybdän in einen Schmelztiegel, nachdem beyde Substanzen zuvor wohl gepulvert und vermengt sind. Nach der Verpuffung bleibt eine röthliche Masse zurück, welche aus Eisenkalk, schwefelsaurem Kali, und molybdänsaurem Kali besteht. Wenn man diese Masse mit Wasser auslaugt, so werden die beyden

Salze aufgelöst, und der Eiſenkalk bleibt zurück. Man dampft die Auflöſung ab um das ſchwefelſaure Kali zu erhalten, und gieſst in die Flüſſigkeit, wenn ſich nichts mehr daraus kryſtalliſieren will, und nachdem dieſelbe mit ein wenig Waſſer verdünnt iſt, ſo lange Schwefelſäure, bis kein merklicher Niederſchlag mehr erfolgt. Doch iſt zu bemerken, daſs dieſe Säure das molybdänſaure Kali nicht gänzlich zerſetzt, und daſs die niedergeſchlagene Säure eigentlich übermolybdänſaures Kali iſt, deſſen Eigenſchaften von der reinen Molybdänſäure weſentlich verſchieden ſind. Ich habe dieſe Verfahrungsart ſelbſt nur in der Rückſicht beſchrieben, um dieſes beſondere Reſultat und die Exiſtenz dieſer überſauren Verbindung bekannt zu machen. Es läſst ſich daraus ſchlieſen, daſs das wahre und einzige Mittel, die Molybdänſäure rein zu erhalten, in dem zweyten Verfahren oder in der Behandlung des Schwefelmolybdäns mit Salpeterſäure beſtehe.

7. Die nach den erwähnten Verfahrungsarten, vorzüglich aber nach der zweyten Art bereitete Molybdänſäure hat die Geſtalt eines weiſſen Pulvers, einen ſauren und metalliſchen Geſchmack; das eigenthümliche Gewicht derſelben beträgt nach Bergmann 3,400.

8. Wenn dieſe Säure in einem groſsen Glaskolben ſtark erhitzt wird, ſo giebt ſie noch ein wenig ſchweflige Säure; zum Beweiſe, daſs ſich dieſe nur mit der äuſſerſten Mühe davon trennen läſst; die Molybdänſäure ſelbſt erleidet aber keine andere Veränderung, als daſs ſie einen Anfang von Schmelzung zeigt. In einem wohl verſchloſſenen Schmelztiegel, und bey groſsem Feuer, ſchmilzt ſie gänzlich, und hängt ſich in Geſtalt eines glaſigen Ueberzuges an die Seiten des Gefäſses; bey dem Erkalten kryſtalliſiert ſie ſich in Stralen, welche vom Mittelpuncte auslaufen. Wenn man den Schmelztiegel in dem Augenblick öffnet, wo die Säure geſchmolzen iſt, ſo erhebt ſich bey der Berührung der Luft ein weiſſer Rauch, welcher ſich an kalte Körper in Geſtalt kleiner, glänzender, gold-

gelber Schüppchen ansetzt. In dem Augenblicke, wo man den Schmelztiegel wieder verschliesst, hört auch der Rauch und die Verflüchtigung wieder auf; welches beweisst, dass die Berührung der Luft an dieser Erscheinung unmittelbar Schuld sey; auch findet sich nach Scheele's Bemerkung kein Sublimat in dem übergedeckten Schmelztiegel. Es scheint dass diese Säure bey Pelletier's Versuche entweder nicht hinlänglich erhitzt worden, oder dass ein wenig Luft in die Vorrichtung hineingedrungen sey; auch hat sein Schwefelmolybdän wirklich gebrannt und sich gesäuert.

9. Die Molybdänsäure wird von den meisten brennbaren Körpern zersetzt. Von der Kohle wird dieselbe vermittelst des Feuers zu einem schwarzen Staube wieder hergestellt, welcher sich dem metallischen Zustande nähert, und dem nichts als die durch Schmelzung bewirkte Zusammenhäufung der Theilchen fehlt, um wirkliches Molybdän zu seyn. Wenn man die Molybdänsäure mit Schwefel erhitzt, so entwickelt sich schweflige Säure, und es wird Schwefelmolybdän gebildet. Auch wird diese Säure durch verschiedene mit derselben erhitzte Metalle gleichfalls wieder hergestellt, wobey diese sich zum Theil verkalken, und sich zum Theil mit dem Molybdän legieren.

10. Vom heissen Wasser wird diese Säure leicht aufgelöst, es werden ungefähr 500 Theile Wasser auf einen Theil der Säure zur Auflösung erfordert. Die Auflösung hat einen sehr sauren und herben Geschmack; sie röthet die Lackmustinctur, fället die Schwefellaugensalze und zersetzt die Seifen. Nach der Schmelzung bleibt sie eben so auflöslich, und unterscheidet sich hierin von der Wolframsäure. Hält man in diese Auflösung der Molybdänsäure Eisen oder Zinn hinein, so färbt sie sich blau; mit den kohlensauren Laugensalzen bewirkt sie ein Aufbrausen; die Auflösungen der salpetersauren und salzigsauren Schwererde werden von derselben gefället. Die Molybdänsäure wird mit ein wenig hinzugesetztem Laugensalze, wo sie eine übermolybdänsaure Verbindung macht, ungleich auflöslicher.

11. Die concentrierte Schwefelsäure löst vermittelst der Wärme viel Molybdänsäure auf; bey der Erkaltung erhält die Mischung eine veilchenblaue Farbe. Auch die salzige Säure löst beym Sieden einen großen Theil Molybdänsäure auf; wird das Gemisch bis zur Trockenheit destilliert, so sublimiert sich ein Theil der Säure mit blauer und weisser Farbe. Der Rückstand dabey ist grau von Farbe und zerfließt an der Luft, wie das Sublimat. Eben diese Erscheinung bemerkt man auch sogar an dem vor dem Löthrohre gebildeten Rauche des Molybdäns, denn die innere Flamme der Schmelzlampe färbt diesen Rauch blau. Die Salpetersäure hat auf die Molybdänsäure keine Wirkung.

12. Mit den laugensalzigen und erdigen Grundlagen vereiniget sich die Molybdänsäure leicht; mit den letzteren bildet sie schwer auflösliche, mit den Laugensalzen aber leicht auflösliche und krystallisierende Salze. Scheele hat fast nichts über die Eigenschaften der molybdänsauren Laugensalze und Erden gesagt, welche daher bis jetzt noch beynahe gänzlich unbekannt sind. Die molybdänsaure Kalkerde wird durch die Salpetersäure nicht gelb gefärbt; die molybdänsaure Schwererde ist im Wasser ein wenig auflöslich; das molybdänsaure Ammoniak wird im Feuer zersetzt. Es giebt ein übermolybdänsaures Kali, und Scheele hat, ohne es mit einem besonderen Namen zu bezeichnen, doch die von der reinen Molybdänsäure verschiedenen Kennzeichen desselben angegeben. Ich will dasselbe hier eben dieser Verschiedenheiten wegen, und weil man es oft anstatt der reinen Molybdänsäure erhält, genauer beschreiben.

13. Man erhält das übermolybdänsaure Kali entweder durch Fällung des bey der Verpuffung des Salpeters und des Schwefelmolybdäns erhaltenen Productes mit Schwefelsäure, oder durch unmittelbare Vereinigung der Molybdänsäure mit ein wenig Kali, um die Säure auflöslicher zu machen. Dieses Salz giebt bey der Erkaltung seiner gesättigten siedenden Auflösung kleine unregelmäßige Krystal-

len; die Säure, welche mit grofsem Ueberflusse darin vorhanden ist, zeigt sich indessen im offenen Feuer nicht mehr flüchtig, wie diefs bey der reinen unvermischten Säure der Fall ist. Das übermolybdänsaure Kali, ist ungleich leichter auflöslich als die Molybdänsäure selbst; denn es erfordert zu seiner vollkommenen Auflösung nur vier Theile siedendes Wasser; es ist auch weit schmelzbarer. Es läfst sich dadurch zersetzen, dafs man in seine heisse und gesättigte Auflösung ein wenig Salpetersäure schüttet, welche sich mit dem Laugensalze verbindet, und die Molybdänsäure in kleinen Krystallen niederschlägt. Eben dieses übermolybdänsaure Kali zersetzt nicht, wie die reine Säure selbst, vermittelst des Feuers das schwefelsaure Kali.

14. Wenn die Molybdänsäure mit den meisten schwefelsauren Salzen, vorzüglich aber mit dem schwefelsauren Kali stark erhitzt wird, so zersetzt sie dieselben, wobey sich ein wenig Schwefelsäure entwickelt, weil sich in diesem Falle übermolybdänsaures Kali bildet; auch zersetzt die Schwefelsäure das molybdänsaure Kali nur bis zu dem Puncte, wo eben dieses übersaure Salz gebildet wird, wie ich das schon angemerkt habe. Auch die salpetersauren Salze werden in der Wärme von dieser Säure zersetzt, welche daraus die salpetrige Säure entwickelt. Die salzigsauren Verbindungen werden gleichfalls zersetzt, und es sublimiert sich ein Theil der weissen, gelben oder violblauen Molybdänsäure, welche die Feuchtigkeit anzieht, an der Luft völlig zerfliefst und mit Metallen eine blaue Farbe annimmt. Diese beyden Zersetzungen der salpetersauren und salzigsauren Verbindungen, die aus den ersteren entwickelte salpetrige Säure, der zerfliefsbare Zustand eines Theils der Molybdänsäure, scheinen anzuzeigen, dafs diese Säure sich mit Sauerstoff überladen, und durch diese Uebersäurung abgeändert werden könne; doch scheint sie selbst die darüber abgezogene salzige Säure in Salzsäure zu verwandeln, weil sie bey diesem Vorgange eine blaue Farbe

erhält. Es müssen über diesen Punct aber noch fernere Erfahrungen abgewartet werden.

15. Bis jetzt wird von der Molybdänsäure noch gar kein Gebrauch gemacht, und dieselbe ist bloss ein Gegenstand der Neugier und Nachforschungen der Chemiker gewesen. Das Beyspiel der Wolframsäure, wovon der Bürger Guyton schon eine für die Färberey vortheilhafte Eigenschaft entdeckt hat, muss die Chemiker antreiben, sich auch mit der Molybdänsäure in dieser Rücksicht zu beschäftigen.

Fünftes Hauptstück.

Vom Chromium und dessen Säure.

§. 1. Vom Chrommetalle.

A. Geschichte.

1. Die chemische Zerlegung eines Minerals, auf andere Art und mit mehr Sorgfalt angestellt, als es bisher bey der Untersuchung dieser Substanz geschehen war, führte den Bürger Vauquelin (im Frimaire VI, oder December 1797) auf die Entdeckung dieses neuen Metalls. Das rothe Bleyerz aus Siberien hatte ihm bey mehreren, schon vorher unternommenen Versuchen, Eigenschaften zu zeigen geschienen, welche er noch bey keiner anderen Substanz gefunden hatte. Da er nun seine Versuche, mit diesem, unglücklicherweise in unseren Sammlungen sehr seltenen, und nur in kleinen Quantitäten vorhandenen Erze, weiter verfolgte, so erkannte er, dass dieselbe aus Bleykalk und 0,36 einer neuen Säure bestehe, welche von Bindheim und anderen Chemikern für Molybdänsäure gehalten war, sich aber von dieser durch manche ihrer Eigenschaften ungleich

mehr unterscheidet, als sie sich derselben durch andere Eigenschaften nähert, wie wir bald sehen werden. Vauquelin gelangte auf folgende Weise zu dieser Entdeckung.

2. Als er das rothe Bleyerz aus Siberien mit zwey Theilen aufgelöstem kohlensauren Kali behandelte, welche er in zweyhundert Theilen Wasser sieden liess, so verband sich das Kali mit dieser neuen Säure, während die Kohlensäure sich mit dem Bleye vereinigte. Das neue Salz fand sich in dem Wasser aufgelöst, und das kohlensaure Bley als ein weisses Pulver am Boden des Gefäßses. Er fällete hierauf die Säure des neuen Salzes vermittelst der Salpetersäure, welche sich des Kalis bemächtigte. Als das rothe siberische Bleyerz mit salziger Säure behandelt wurde, löste es sich gänzlich auf, und nahm dabey eine schöne dunkelgrüne Farbe an; die abgedampfte Flüssigkeit gab salzigsaures Bley; die noch obenaufstehende Flüssigkeit, welche ihre schöne grüne Farbe behalten hatte, enthielt den durch die salzige Säure entsäuerten Kalk des neuen Metalles, welcher so aus der dunkel orangegelben in die grüne Farbe übergegangen war.

B. Physische Eigenschaften.

3. Der Bürger Vauquelin hat sowohl die bey dem ersten Verfahren erhaltene Säure, als auch den bey dem zweyten erlangten Metallkalk, durch starke Erhitzung in einem Kohlentiegel wieder hergestellt. Er erhielt daraus ein von allen bisher bekannten verschiedenes Metall, welchem wir gemeinschaftlich den Namen chrome (Chromium) gegeben haben, weil es die merkwürdige Eigenschaft besitzt, eine stark gefärbte Säure zu bilden, welche allen ihren salzartigen Verbindungen gleichfalls diese Farbe mittheilt.

4. Seit dieser ersten Entdeckung hat der Bürger Vauquelin dieses Metall ferner gefunden: 1) als einen grünen Kalk in den Krystallen von gleicher Farbe mit Bley verei-

niget, welche ſich faſt immer neben dem rothen Bleyerze aus Siberien finden; 2) gleichfalls als grünen Kalk in dem peruvianiſchen Smaragd, deſſen eigentlich färbender Beſtandtheil von dieſem Metalle gebildet wird; 3) im geſäuerten Zuſtande in dem Spinell, welchem er die bekannte ſchöne, rothe Farbe mittheilt. Herr Taſſaert, ein preuſsiſcher Chemiker, welchem die Arbeiten in dem Laboratorium der école des mines zu Paris übertragen ſind, hat ſeitdem die Chromſäure mit Eiſen verbunden, in einem Erze aus dem Departement du Var unweit Toulon, wieder gefunden.

5. Das durch das angegebene Verfahren erhaltene Metall hat eine weiſſe, ſich ins graue ziehende Farbe, iſt ſehr hart, ſehr brüchig und äuſſerſt ſchwer zu ſchmelzen. Die geringe Quantität, welche der Bürger Vauqelin ſich davon hbt verſchaffen können, erlaubte demſelben noch nicht, viele Eigenſchaften davon zu unterſuchen.

C. *Naturgeſchichte.*

6. Wir haben bey der hiſtoriſchen Notiz von der Entdeckung dieſes Metalls geſehen, daſs man daſſelbe ſchon in zwey verſchiedenen Zuſtänden und in vier Foſſilien gefunden hat: namentlich als grünen Kalk mit Bleykalke verbunden, und im peruvianiſchen Smaragd, und als rothe Säure mit Bleykalke verbunden im rothen ſiberiſchen Bleyerze, und mit Alaunerde verbunden im Spinell. Es iſt gar nicht zu zweifeln, daſs man es bald, auch in noch anderen Zuſtänden oder mit anderen Subſtanzen verbunden, in ungleich mehreren Mineralien finden werde.

D. *Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung.*

7. Alles was ſich bis jetzt auf die Docimaſie dieſes Metalls beziehen kann, iſt ſchon oben bey der Beſchreibung der Art und Weiſe der Entdeckung und des Verfahrens,

um dasselbe zu erhalten, gesagt worden. Ueber die metallurgischen Arbeiten, zu welchen es etwa in der Folge Veranlassung geben könnte, läſst sich jetzt noch nichts bestimmen, weil es kaum in drey oder vier sehr seltenen Fossilien entdeckt ist, und daher noch keiner metallurgischen Bearbeitung im Groſsen hat unterworfen werden können.

E. Verkalkung durch die Luft.

8. Von seiner Verkalkung durch die Luft ist bis jetzt noch nichts bekannt geworden.

F. Verbindung mit brennbaren Körpern.

9. Eben dieses ist der Fall in Rücksicht der Verbindung dieses Metalls mit den brennbaren Körpern. Man hat dasselbe bis jetzt nur in so sehr geringen Quantitäten erhalten können, daſs es unmöglich war, eine Vereinigung desselben mit Schwefel und anderen Metallen vorzunehmen.

G. Wirkung auf das Wasser und andere sauerstoffhaltige Substanzen.

10. Eben so wenig ist bis jetzt ausgemacht worden, ob es im Stande sey, auf das Wasser zu wirken; wie es sich in Rücksicht der Anziehung zum Sauerstoffe verhalte, und welche Arten von Verbindungen es mit den verschiedenen sauerstoffhaltigen Substanzen eingehe. Es scheint, als ob es wenig Verwandtschaft zum Sauerstoffe habe; da es sich so sehr leicht vom Sauerstoffe trennt, und sich nur mit der gröſsesten Schwierigkeit verkalkt.

H. Wirkung auf die Säuren.

11. Obgleich der Bürger Vauquelin das Chromium nur in sehr geringer Quantität erhalten konnte, so ist derselbe doch im Stande gewesen, die Wirkung, welche es auf einige Säuren äussert, zu bestimmen. Er fand, daſs es

von der Schwefelſäure und von der ſalzigen Säure durchaus nicht angegriffen werde, und daſs es hingegen von der Salpeterſäure, wenn dieſelbe mehrmals hintereinander bis zur Trockenheit darüber abgezogen wird, in einen grünen Kalk verändert, ja ſogar am Ende bis zum Zuſtande der dunkel orangegelben Säuren verwandelt werde; daſs die ſalpeterſaure Salzſäure vorzüglich, und zwar ungleich ſchneller, dieſe Wirkung hervorbringe, und daſs man dem Metalle folglich alle die Eigenſchaften mittheilen könne, welche es in dem rothen Bleyerze von Siberien beſitzt.

I. *Wirkung auf die ſalzfähigen Grundlagen und auf die Salze.*

12. Es iſt noch gänzlich unbekannt, ob dieſes Metall durch Erden und Laugenſalze verändert werden könne; es vereiniget ſich nur dann leicht damit, wenn es ſich im Zuſtande einer Säure findet, denn in dem des grünen Kalks iſt es unauflöslich. Man erhält ſogar dieſen grünen Kalk vermittelſt der ätzenden feuerbeſtändigen Laugenſalze, bey der Trennung deſſelben von der Alaunerde, mit welcher er im Smaragde vereiniget iſt, welche Erde von den Laugenſalzen angezogen wird, ohne daſs dieſelben irgend eine Wirkung auf den Chromkalk ſelbſt zeigten.

13. In Rückſicht der Wirkung dieſes Metalles auf die Salze, ſind noch gar keine Unterſuchungen angeſtellt.

K. *Gebrauch.*

14. Man wird leicht glauben, daſs von einer ſo neuen Entdeckung noch gar kein Gebrauch hat gemacht werden können; indeſſen hat der Urheber derſelben doch ſchon gezeigt, daſs der Kalk dieſes Metalls zum Färben der Gläſer und Schmelze dienen könne, und wer weiſs, ob derſelbe dazu nicht ſchon in ſolchen mineraliſchen Miſchungen oder Erzeugniſſen, ohne es zu ahnen, angewandt ſey, welche man noch nicht genau kennt oder unterſucht hat, und wo-

von derſelbe vielleicht einen Beſtandtheil ausmacht. Vorzüglich oft kann dieſer Fall bey den Porcelanfabriken werden, wo man oft Metallkalke aus verſchiedenen Erzen bereitet und zuſammen miſcht, um eine groſse Manchfaltigkeit von Farbenſchattierungen zu erhalten. Die Beſchaffenheit dieſer Schattierungen ſelbſt hängt oft von unbekannten Metallverſetzungen ab, wobey das Chromium wohl einen Beſtandtheil bilden könnte.

§. II. *Von der Chromſäure.*

1. Obgleich die Chromſäure erſt ſeit gar kurzer Zeit entdeckt, und bey den verſchiedenen Verſuchen, welche der Bürger Vauquelin damit angeſtellt hat, nur in ſehr kleinen Quantitäten angewandt iſt, ſo kennt man dieſelbe doch ſchon genauer, und kann daraus für die Chemie ſchon mehrere Thatſachen aufſtellen, als dieſs bey dem Chrommetalle ſelbſt der Fall iſt. Dieſs kommt daher, weil die Natur dieſe Säure in der Verbindung mit Bleykalke darbietet, aus welcher ſie ſich ungleich leichter abſcheiden läſst, und folglich mehrere ihrer Eigenſchaften leichter zu erkennen giebt, als das Metall, welches man bis jetzt nur mit der gröſseſten Schwierigkeit und in weit geringerer Quantität erhalten konnte.

2. Die Chromſäure, welche man aus dem rothen ſiberiſchen Bleyerze durch die Behandlung deſſelben mit kohlenſaurem Kali, und vermittelſt einer anderen weit ſtärkeren Säure gewinnt, welche die Chromſäure von jenem Laugenſalze ſcheidet, hat eine ſtaubartige Geſtalt und orangegelbe oder röthliche Farbe; der Geſchmack iſt metalliſch, herbe und von beſonderer Art, ſtärker als bey irgend einer anderen metalliſchen Säure.

3. Wenn man dieſe Säure der Einwirkung des Lichtes, und der Wärme in offenen Gefäſsen ausſetzt, ſo wird ſie grün; in verſchloſſenen Gefäſsen giebt ſie reines Sauerſtoffgas, und geht gleichfalls mit Verluſt ihrer ſauren Ei-

genſchaften wieder in den Zuſtand des grünen Kalks über. Das rothe ſiberiſche Bleyerz ſelbſt giebt, wenn es in verſchloſſenen Gefäſsen erhitzt wird, Sauerſtoffgas von ſich, und nimmt eine gelblichgrüne Farbe an. Die Chromſäure iſt von allen bekannten metalliſchen Säuren die erſte, welche ſich ſo leicht durch die bloſse Wirknng der Wärme entſäuert, und ſchon durch dieſe einfache Behandlung Sauerſtoffgas entwickelt. Wir werden ſehen, daſs mehrere Eigenſchaften derſelben bloſs auf dieſer geringen Verwandtſchaft wenigſtens zu einem Theile ihres Sauerſtoffes beruhen. Der grüne Chromkalk geht nur dann wieder in den Zuſtand der Chromſäure über, wenn er mit Säuren behandelt wird, die ihm Sauerſtoff abtreten.

4. Die Wirkung der meiſten brennbaren Körper auf die Chromſäure iſt noch unbekannt. Man weiſs nur, daſs wenn dieſelbe mit Kohle ſtark erhitzt wird, ſie ſich ſchwärzt, und, ohne zu ſchmelzen, ſchnell in den metalliſchen Zuſtand übergeht. Aus der Leichtigkeit, womit ſie ihren Sauerſtoff von ſich giebt, läſst ſich ſchlieſsen, daſs ſie ſich durch Waſſerſtoff, Phosphor und Schwefel leicht zerſetzen laſſen werde.

5. Die Chromſäure iſt im Waſſer auflöslich; durch Erkaltung und Abdampfung kryſtalliſiert ſie ſich in Prismen von rubinrother Farbe. Sie ſcheint einer Vereinigung mit manchen Metallkalken fähig zu ſeyn.

6. Unter allen Säuren hat keine eine merkwürdigere Wirkung auf dieſelbe, als die ſalzige Säure; wenn dieſe nämlich bey gelindem Feuer über Chromſäure abgezogen wird, ſo geht ſie ſchnell in Salzſäure über; auch erhält die ſalzige Säure durch dieſe Beymiſchung die Fähigkeit, das Gold aufzulöſen. Durch dieſe Eigenſchaft nähert ſich alſo die Chromſäure der Salpeterſäure, und das kommt von der geringen Anziehung des Sauerſtoffs. Es iſt zu bemerken, daſs unter allen metalliſchen Säuren die Chromſäure allein dieſe Eigenſchaft beſitzt.

7. Mit

7. Mit den laugensalzigen Substanzen vereiniget sich die Chromsäure sehr leicht, und bildet mit denselben Auflösungen von orange- oder goldgelber Farbe, welche vermittelst der Abdampfung orangegelbe Krystalle liefern. Es ist die einzige Säure, welche die Eigenschaft besitzt, ihre Salze zu färben, und eben dieser Umstand hat uns veranlasst, ihr den Namen Chromsäure zu geben, und die metallische Grundlage derselben Chromium zu nennen. Die chromsauren Erden sind noch nicht untersucht, auch kennt man noch nicht einmal die specifischen Eigenschaften der chromsauren Laugensalze, eben so wenig, als die Stufenfolge der Verwandtschaft dieser Säure zu den verschiedenen Grundlagen. Nur das weiss man, dass die chromsauren Erden unauflöslich, oder doch wenigstens weit weniger auflöslich sind, als die chromsauren Laugensalze.

8. Eben so wenig kennt man bis jetzt die Wirkung der Chromsäure auf die Salze; man weiss nicht, ob dieselbe im Stande seyn werde, einige derselben zu zersetzen, wie wir diess von anderen metallischen Säuren schon erfahren haben. Wenigstens scheint es, als ob eine solche Versetzung nur vermittelst einer sehr erhöhten Temperatur, oder durch doppelte Wahlverwandtschaften möglich seyn werde, weil die Schwefel- Salpeter- und salzige Säure das chromsaure Kali zersetzten, und die Chromsäure aus ihrer Auflösung niederschlagen.

9. Da man die Wirkung dieser Säure auf die Metalle noch nicht hat bestimmen können, so kann ich hier nichts über die Verbindung derselben mit dem Arsenik, Wolfram und Molybdän, und über die Verwandtschaftsfolge anführen, welche zwischen dieser Säure und den erwähnten metallischen Grundlagen Statt findet, welches sonst der angenommenen Ordnung nach, hier hätte geschehen müssen.

10. Die Chromsäure, so wie der grüne Chromkalk können in der Folge so wohl allein, als in Verbindung mit anderen Metallkalken, für die Malerey, Porzelanfar-

ben, Glasmacherkunst, Nachahmung der Edelsteine und vielleicht selbst für die Färbekunst von grosem Nutzen seyn.

Sechstes Hauptstück.

Vom Titanium.

A. Geschichte.

1. Da der berliner Chemiker Herr Klaproth im dritten Jahre der Republic oder 1795 ein Fossil von Boinik in Ungarn untersuchte, welchem man wegen seiner prismatischen oder gestreift säulenförmigen Gestalt den Namen des rothen Schörls beygelegt hatte, so entdeckte derselbe, dass diess der natürliche Kalk eines bis dahin unbekannten Metalls sey; er bezeichnete dasselbe durch folgende am meisten hervorstechende, und zur Unterscheidung sehr taugliche Kennzeichen: es geht bey der Verkalkung von der weissen in die gelbe, und von dieser in die rothe Farbe über; giebt vor dem Löthrohre ein gelbes, und mit Glasflüssen vermischt ein blau, gelb und violblau gefärbtes Glas; saugt sehr begierig den Sauerstoff ein; wird durch Schwefelverbindungen niedergeschlagen; giebt mit der Galläpfeltinctur einen dicken, braunen, röthlichen und blutfarbigen Niederschlag. Obgleich es ihm nicht gelang diesen Metallkalk wieder herzustellen, obgleich er denselben nur in unten braunen, obenauf graulichblauen Schlacken erhielt, so gab er demselben doch, da seine Eigenschaften keinen Zweifel wegen seiner metallischen Natur übrig lassen konnten, die Benennung des Titanium, welche zwar, wie er selbst gesteht, keine weitere Bedeutung hat, aber eben deswegen auch um so weniger zu falschen Vorstellungen Veranlassung geben wird. Diese Benennung ist auch in die französische

Sprache aufgenommen, wo dieſs Metall nun durch das Wort Titane bezeichnet wird.

2. Gegen das Ende deſſelben Jahres fanden die Bürger Miché und Cordier, Bergofficiere bey den Gruben der Republic im Canton von Saint-Yriez, im Departement Haute-Vienne, rothen Schörl, in kleinen zertrümmerten, an der Oberfläche gerolleten und abgerundeten Maſſen, welche auf den Feldern am Boden umher lagen. Dieſer Subſtanz hatte man ſich ſchon ſeit langer Zeit in der Porzelanfabrik zu Sevres bedient, um die braune Porzelanfarbe zu bereiten; hatte den Gebrauch aber in der Folge unterlaſſen, weil es ſo äuſſerſt ſchwer war, eine gleichmäſsige Farbe daraus zu erhalten. Die Bürger Vauquelin und Hecht, unternahmen eine ſehr genaue chemiſche Zerlegung dieſer Subſtanz; ſie beſtätigten dadurch Klaproths Entdeckung, und fügten einige neue Thatſachen hinzu, vorzüglich gaben ſie ihrer Arbeit ungleich mehr Beſtimmtheit. Es gelang ihnen, das Metall ſeiner Wiederherſtellung ungleich näher zu bringen als Klaproth, ſo, daſs ſie auch ſchon mehrere Eigenſchaften des metalliſchen Titaniums beſchrieben haben, wovon der berliner Chemiker noch nichts bekannt gemacht hatte. Sie haben mir alſo weit mehrere Thatſachen und Folgerungen verſchafft, welche theils ihren Bemühungen einzig und allein, theils Klaproths Vorarbeiten zu verdanken ſind.

B. Phyſiſche Eigenſchaften.

5. Das auf die bald zu beſchreibende Art erhaltene metalliſche Titanium giebt keinen völlig zuſammengeſchmolzenen König, ſondern nur eine zuſammengebackene, brüchige, braune, löcherige, inwendig kryſtalliſierte, ſpröde und harte, faſt immer ganz oder zum Theil an der Oberfläche röthlich oder röthlichgelb und glänzend gefärbte, auch in einigen der inneren Höhlungen gleichfalls glänzende und rothe Maſſe, welche oft die Schmelztiegel mit

einem Ueberzuge von derselben Farbe auskleidet, welche sich, wenn derselbe recht heifs an die Luft gebracht wird, mit schillerndem Spiele ins Purpurfarbene verwandelt. Diese Masse verflüchtiget sich auch bey dem starken, zur Wiederherstellung des Metalls angewandten Feuersgrade und hängt sich eben so roth gefärbt an den Deckel der Schmelztiegel. Es ist das einzige Metall, welches sich seiner Farbe nach so sehr dem Kupfer nähert, obgleich es noch Gelb in seiner Mischung hat.

C. *Naturgeschichte.*

4. Bis jetzt ist das Titanium von Natur nur im kalkförmigen Zustande gefunden worden. Man unterscheidet zwey Arten desselben: A) den reinen rothen Titankalk, welcher rother Schörl genannt ist, und sich in Ungarn, Spanien, Frankreich und auf dem Sct. Gotthard findet. Dieser letztere wurde von Herrn von Saussure gefunden, und wegen seiner netzförmig oder gestrickt zusammengehäuften Krystalle von dem Worte sagena Sagenit genannt. In den Bergkrystallen von Madagaskar findet er sich in langen glänzenden Nadeln, hin und wieder zerstreut und eingeschlossen. Die Gestalt seiner Grundtheilchen besteht in dreyseitigen Prismen mit gleichschenklig dreyeckigen Grundflächen. Man erhält ihn in dieser Grundgestalt, wenn man den Kern in der Richtung der Diagonalen von den Grundflächen seiner Krystalle theilt. Diese bestehen in sechsseitigen Säulen mit zugeschärften Enden, wie die von Sct. Yriez, oder in achtseitigen gestreiften Säulen, wie die aus Ungarn, oder in vierseitigen Säulen, wie die vor einigen Jahren bey Pont-James-les Noyers zwischen Nantes und Ingrande gefundenen. Oft stehen von den Krystallen zwey und zwey beysammen, und zwar wie die Zinnkrystallen unter einem Winkel von 114° gekreuzt. Seine Farbe ist mehr oder weniger dunkelroth, mehr oder weniger klar und glänzend, an den Rändern sogar halbdurchscheinend. Er zerbricht leicht, aber die harten Bruchstücke lassen sich schwer zu Pulver reiben. Er schneidet Glas. Sein eigen-

thümliches Gewicht beträgt zwischen 4,180 und 4,246. B) Der **kieselig-kalkerdige Titankalk** oder Klaproths **Titanit.** Dieses Fossil besteht aus Titankalk, Kiesel- und Kalkerde beynahe zu gleichen Theilen; sein eigenthümliches Gewicht beträgt: 3,510. Vor dem Löthrohre blähet er sich nur an der Oberfläche hin und wieder ein wenig auf. Er findet sich zu Passau in kleinen, geraden, rautenförmigen, an den Enden zugeschärften Prismen, in einer aus Feldspath und Quarz bestehenden Gangart.

D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung.

5. Man hat über diese höchstens seit drey Jahren entdeckte metallische Substanz bis jetzt weder docimastische Untersuchungen angestellt, noch mit derselben metallurgische Arbeiten vorgenommen. Die Chemiker werden den natürlichen Kalk derselben an den verschiedenen Kennzeichen leicht erkennen, welche derselbe besitzt, und die in diesem Hauptstücke genau beschrieben sind. Wir begnügen uns hier nur noch zu bemerken, daſs der Bürger Vauquelin merkliche Zeichen der Wiederherstellung des natürlichen rothen Titankalks bemerkte, wenn er hundert Theile desselben mit funfzig Theilen calcinierten Borax und funfzig Theilen Kohlenstaube vermischt, und mit Oele zu einem Teige gemacht, anderthalb Stunden lang in einem beschlagenen Schmelztiegel einem Schmiedefeuer aussetzte, welches nach Wedgewoods Pyrometer 166 Grad zeigte, und welches bey der geringsten Vermehrung der Hitze die strengflüssigsten Porzelantiegel schmelzte. Er erhielt hiebey eine zusammengebackene, schwärzliche, an der Oberfläche kupferrothe und glänzende Masse.

6. Da das Titanmetall äusserst selten, und bis jetzt nur vom Bürger Vauquelin, und zwar in zu geringer Quantität erhalten worden ist, als daſs derselbe es einer hinlänglichen Folge von Versuchen hätte unterwerfen können; da hingegen der natürliche Kalk desselben von den beyden Chemikern, welche denselben beschrieben und dessen Natur

entdeckt haben, mit weit mehr Sorgfalt unterſucht worden iſt, da endlich der Zuſtand, worin man daſſelbe bey den darüber angeſtellten Unterſuchungen am beſtändigſten erhalten, und worin daſſelbe folglich auch bey den meiſten Verſuchen behandelt worden iſt, in dem kohlenſauren Titanium beſteht, welches durch die Schmelzung des natürlichen Titankalks mit ſechs Theilen kohlenſauren Kali erhalten wird, während welcher Schmelzung der Kalk Sauerſtoff und Kohlenſäure einſaugt, wodurch ſeine Eigenſchaften abgeändert werden, ſo werde ich in jeder der folgenden Nummern, wenn von der bekannten Wirkung verſchiedener Körper auf dieſe Subſtanz die Rede ſeyn wird, beſtändig den Erfolg dieſer Wirkung auf das Metall ſelbſt, auf den natürlichen Kalk, und auf die künſtliche kohlenſaure Verbindung deſſelben angeben. Dieſes iſt das einzige Mittel, um eine beſtimmte und ſyſtematiſche Kenntniſs deſſen zu erlangen, was von dieſer neu entdeckten, und doch ſchon ſo intereſſant gewordnen Subſtanz bekannt iſt.

E. Behandlung mit Feuer und Luft.

7. Das Titanium ſchmilzt bey dem höchſten uns bekannten Hitzegrade nicht; an der Luft läuft es mit Regenbogenfarben an, und verkalkt ſich ziemlich leicht; es iſt aber bis jetzt weder die Vermehrung ſeines Gewichtes noch der Grad ſeiner Verkalkung beſtimmt worden.

8. Wenn der rothe Titankalk in einem Schmelztiegel erhitzt wird, ſo verändert ſich die Farbe in's Braune, und der Glanz geht verloren. Vor dem Löthrohre verliert er die Durchſcheinheit, und nimmt eine graue milchähnliche Farbe an. Auf einer Kohle wird er noch undurchſcheinender, und erhält eine ſchiefergraue Farbe.

9. Das künſtliche kohlenſaure Titanium, verliert für ſich im Schmelztiegel erhitzt 0,05 von ſeinem Gewichte, wird vermittelſt der Hitze gelb, und nimmt beym Erkalten wieder die weiſſe Farbe an. Nach einer ſolchen Erhitzung iſt es nicht mehr in Säuren auflöslich, und bringt mit den-

ſelben kein Aufbrauſen mehr hervor; es entwickelt ſich daraus Kohlenſäure und ein wenig Sauerſtoffgas; wird es für ſich auf einer Kohle vor dem Löthrohre erhitzt, ſo erhält es eine ſchöne citrongelbe Farbe, welche aber bey dem Erkalten wieder verſchwindet; die Fläche welche die Kohle berührt hat, nimmt eine ſchwärzliche Farbe an. Dieſe Farbenveränderungen rühren von dem Verluſte des Sauerſtoffs in verſchiedenen Verhältniſſen her.

F. Behandlung mit brennbaren Körpern.

10. Man hat noch nicht verſucht, das Titanium mit brennbaren Körpern zu vereinigen.

11. Wenn der natürliche Titankalk mit Kohle, in ſtarkem Feuer behandelt wird, ſo ſtellt er ſich, wie wir ſchon geſehen haben, zu ſchwärzlichen, zuſammengebackenen und mit einer rothen, ſehr glänzenden metalliſchen Haut bedeckten Körnern wieder her.

12. Das kohlenſaure Titanium iſt noch nicht anders als mit Kohle und ſchmelzbaren Salzen gemengt probiert worden; wenn man dieſes Gemenge ſehr ſtark erhitzt, ſo erhält man eine wiederhergeſtellte metalliſche Maſſe, welche aber wenigſtens nicht vollkommen geſchmolzen iſt; deren Oberfläche eine rothe glänzende Farbe hat, und deren innere Höhlungen oft mit kleinen prismatiſchen Kryſtallen bekleidet ſind, welche dem Braunſteinkalke gleichen. Wenn der Schmelztiegel bey dieſen Verſuchen Riſſe bekommt, ſo ſetzt ſich die durchgedrungene Maſſe als eine metalliſche Platte von der ſchönſten Purpurfarbe an die äuſſere Fläche des Tiegels, wie eine Lahnplatte, welches eine ziemlich deutliche Schmelzung des wieder hergeſtellten Titans anzeigt, obgleich es bisher unmöglich geweſen iſt, daſſelbe zu einem Könige zuſammen zu ſchmelzen, wobey aber wohl der Fehler an den Gefäſsen liegt, welche, ohne ſelbſt zu ſchmelzen, nicht über 166 Grad des Wedgewoodſchen Pyrometers aushalten können.

13. Das Titanmetall, der natürliche Titankalk und das künstliche kohlensaure Titanium ist bis jetzt weder mit Wasserstoff, noch mit Phosphor, Schwefel oder irgend einer metallischen Substanz behandelt worden.

G. Behandlung mit Wasser und sauerstoffhaltigen Substanzen.

14. Die Wirkung des Titaniums auf Wasser und Metallkalke ist noch nicht untersucht, daher sich also auch nichts über den Grad der Verwandtschaft desselben zum Sauerstoffe sagen läſst. Es verlohnte sich nicht der Mühe, die Wirkung des künstlich bereiteten kohlensauren Titaniums auf diese Körper zu untersuchen; denn man wuſste, daſs es im Wasser unauflöslich sey, weil man es durch Wasser von dem kohlensauren Laugensalze geschieden hatte, wodurch es gebildet worden war. Weit natürlicher war es also, den natürlichen Kalk mit anderen Metallkalken in der Absicht zu probieren, um durch den Zusatz wieder herstellender Substanzen, und die vermittelst desselben bewirkte gemeinschaftliche Wiederherstellung, Metallversetzungen zu erhalten.

15. Die Abhandlung der Bürger Vauquelin und Hecht enthält mehrere Versuche über diese Behandlung des natürlichen Titankalks durch verschiedene Metallkalke und Kohle, Oel, oder schwarzen Fluſs im heftigen Feuer. Der Versuch mit vier Theilen Bley auf einen Theil des Titaniums zeigte eine in Körnchen zerstreuete, schwärzlichbraune, nicht geschmolzene Masse; sechs Theile Arsenikkalk auf einen Theil Titankalk, gaben ein schwarzes, dichtes, gut geschmolzenes Glas, ohne einen Anschein von metallischer Substanz; mit Kupfer, zu gleichen Theilen, erfolgte nur eine grünlichgraue Schlacke unter der ein kleiner König von reinem Kupfer gefunden wurde; Silberkalk mit Titankalk zu gleichen Theilen, gab eine blasige, dunkelgrüne, mit kleinen Silberkörnchen durchsäete Schlacke, unter welcher sich ein Kügelchen von reinem und sehr

ſtreckbarem Silber fand. Eiſenkalk mit anderthalb Theilen des natürlichen Titankalks gab bey verſchiedenen wiederholten Proben, vermittelſt eines ſehr wirkſamen Fluſſes, Anzeigen von einer Vereinigung dieſer beyden Metalle. Da die Miſchung hinlänglich wieder hergeſtellt, obgleich nicht zu einem Könige zuſammen geſchmolzen war, ſo hatte dieſelbe, ſowohl an der Oberfläche als inwendig, eine graue Farbe mit metalliſch glänzenden Puncten von goldgelber Farbe gemengt. Man ſieht alſo, daſs das Titanium ſich nur äuſſerſt ſchwer, oder wohl gar nicht mit Bley, Arſenik, Kupfer und Silber vereiniget, mit dem Eiſen hingegen eine Verbindung einzugehen ſcheint.

H. Behandlung mit Säuren.

16. Die Verſuche über das Titanium mit Säuren ſind ungleich mehr vervielfältiget worden, und haben weit intereſſantere Reſultate geliefert, als irgend eine andere Art der Unterſuchung dieſer Subſtanz. Klaproth hat die negativen Wirkungen dieſer Auflöſungsmittel auf den natürlichen rothen Titankalk, und das kohlenſaure Titanium ſehr gut beſchrieben; die Bürger Vauquelin und Hecht aber haben mit noch mehrerer Sorgfalt und Genauigkeit die Wirkung der Säuren auf das Titanmetall, und deſſen künſtliche Verbindung mit der Kohlenſäure bekannt gemacht. Da eben die merkwürdigſten Kennzeichen dieſes neuen Metalls, in jenen verſchiedenen Wirkungen beſtehen, ſo werde ich dieſelben hier ſo weitläufig anführen, als es zur genaueren Kenntniſs des Metalls nöthig iſt.

17. Wenn das Titanium (Nr. 3 und 5.) mit concentrierter, ſiedender Schwefelſäure behandelt wird, ſo giebt es ſchwefligſaures Gas, und verwandelt ſich in einen weiſſen Kalk, wovon ein Theil in der Säure aufgelöſt bleibt. Dieſe Auflöſung zeigt alle Kennzeichen der Auflöſung des kohlenſauren Titaniums in eben dieſer Säure, wovon bald die Rede ſeyn wird: es leidet alſo keinen Zweifel, daſs, wie die Bürger Vauquelin und Hecht bemerken, die vermittelſt

der Wiederherstellung des natürlichen Titankalks erhaltene rothe metallische Substanz wirkliches Titanmetall sey.

18. Die Salpetersäure zeigte, als sie längere Zeit mit diesem Metalle gekocht wurde, keine sehr merkliche Wirkung auf dasselbe; doch verwandelten sich die glänzenden Puncte dieses Metalls in eine weisse Masse, welches eine Verkalkung auf der Oberfläche derselben anzeigte.

19. Die mit Wasser verdünnte salzige Säure gab mit dem Titanium in blauen Schlacken eine Menge von Wasserstoffgas (es ist hier zu bemerken, dass man zu wenig rothes Titanium erhalten hatte, welches nur ein oberflächlicher Ueberzug war, um dasselbe in diesem Zustande der Wirkung aller Säuren unterwerfen zu können); es bildeten sich eine Menge weisser Flocken, welche in der Flüssigkeit umherschwammen. Von der salpetersauren Salzsäure, wurde diess Metall schnell zu einem weissen Pulver verwandelt, welches sich in der Flüssigkeit verbreitete, die Oberfläche des Metalls wurde auch sogleich mit einer ähnlichen weissen Haut überzogen. Wir werden bald sehen, dass diese Vertheilung des durch die Zersetzung des Wassers verkalkten Titaniums in der salzigen Säure mit der Erscheinung Aehnlichkeit hat, welche bey der Behandlung des kohlensauren Titaniums mit eben dieser Säure Statt findet.

20. Herr Klaproth hat den natürlichen rothen Titankalk aus Ungarn mit Schwefel-, Salpeter-, salziger- und Salzsäure behandelt, indem er denselben gepulvert ziemlich lange mit diesen Säuren in der Wärme digerierte. Er konnte keine merkliche Wirkung davon erhalten, und der Kalk blieb unverändert. Die Bürger Vauquelin und Hecht bemerkten bey einer ähnlichen Behandlung des rothen Titankalks von Saint-Yriez, dass die concentrierte Schwefelsäure während des Siedens nur einige kaum bemerkbare Spuren von Eisen davon losmachte, ohne denselben weiter zu verändern; eben diess bemerkten sie bey der Behandlung mit Salpetersäure; die salzige Säure änderte bloss die Farbe ab, denn diese ward ein wenig röthlich.

21. Das durch Schmelzung des natürlichen Titankalks mit kohlenſaurem Kali erhaltene kohlenſaure Titanium verhielt ſich ſowohl bey den von Klaproth angeſtellten als bey den von den Bürgern Vauquelin und Hecht noch mehr vervielfältigten und umſtändlicher unternommenen Verſuchen ganz anders. Alle Säuren wirkten auf eine beſondere Art auf dieſe kohlenſaure Verbindung, und es iſt nach der Bemerkung der beyden franzöſiſchen Chemiker offenbar, daſs dieſes von der durch die Schmelzung mit kohlenſaurem Kali veranlaſsten Einſaugung des Sauerſtoffs und der Kohlenſäure herrührt. Es iſt freylich äuſſerſt ſonderbar zu ſehen, wie ein nicht mit Sauerſtoffe geſättigter natürlicher Metallkalk, durch die Einwirkung der Salpeterſäure, keinen Sauerſtoff aufnimmt, ſich aber bey der Schmelzung mit kohlenſaurem Kali noch ferner mit Sauerſtoffe verbindet. Man würde mit Klaproth geneigt ſeyn zu glauben, daſs der Kalk bey dieſer Schmelzung vielmehr einen Theil des von Natur in denſelben enthaltenen Sauerſtoffes, welcher dieſen natürlichen Kalk in den Säuren unauflöslich machte, verloren habe, wenn nicht die von den Bürgern Vauquelin und Hecht angeſtellten Verſuche dieſelben genöthiget hätten, aus den mit groſser Genauigkeit beobachteten Thatſachen, einen ganz entgegengeſetzten Schluſs zu ziehen.

22. Herr Klaproth ſagt, daſs das kohlenſaure Titanium, welches er durch die Wirkung des kohlenſauren Kalis auf den rothen Schörl erhaltene weiſſe Erde dieſes Metalls nennt, ſich vermittelſt der Wärme ganz in verdünnter Schwefelſäure auflöst, und daſs dieſe klare Auflöſung durch die Abdampfung ſich in eine weiſſe gallertartige undurchſichtige Maſſe verwandelt. Bey den Verſuchen der Bürger Vauquelin und Hecht brachte das mit Schwefelſäure zu 40 Graden gekochte kohlenſaure Titanium ein Aufbrauſen hervor, und gab der Flüſſigkeit ein milchartiges Anſehen; es bildeten ſich viele weiſſe, leichte, geronnener Milch ähnliche Flocken; bey einer ſtärkeren Hitze erfolgte die

völlige Auflöſung, ſo daſs die Flüſſigkeit ganz klar ward diese Auflöſung gab keine Kryſtalle.

23. Nach Klaproth bildet die Salpeterſäure mit dem kohlenſauren Titanium eine durchſichtige Auflöſung, welche an der Luft eine ölichte Beſchaffenheit erhält, und ſich in durchſichtigen verlängerten Rauten kryſtalliſiert, welche an zwey entgegengeſetzten Puncten gleichſam abgeſtumpft ſind, ſo daſs ſie ſechseckige Tafeln vorſtellen. Die Bürger Vauquelin und Hecht haben bey dieſer Gelegenheit noch etwas mehr, und von Klaproths Beobachtung verſchiedenes geſehen. Nach ihrer Bemerkung bewirkt das kohlenſaure Titanium mit der concentrierten Salpeterſäure ein lebhaftes Aufbrauſen: wenn die Miſchung erwärmt wird, ſo entwikkelt ſich Salpetergas; die Flüſſigkeit bleibt immer milchicht; wird der Miſchung Zucker zugeſetzt, ſo ſchlägt ſich ein Titankalk nieder, der weiſſer von Farbe iſt, als das kohlenſaure Titanium. Wird verdünnte Salpeterſäure angewandt, ſo löst ſich der Titankalk auf; in der Wärme wird aber die Auflöſung getrübt. Der Wärmeſtoff widerſetzt ſich alſo der Vereinigung dieſes Kalks mit der Salpeterſäure, indem das Metall dadurch noch mehr verkalkt, und auf dieſe Art in der Salpeterſäure unauflöslich gemacht wird.

24. Bey Klaproths Unterſuchungen löste ſich das kohlenſaure Titanium in ſalziger Säure auf, und dieſe Auflöſung bildete eine gelbliche durchſcheinende Gallerte, worin ſich viele durchſcheinende würfelförmige Kryſtalle fanden. Vauquelin's und Hechts Erfahrungen liefern uns weit mehrere Umſtände bey dieſer ſonderbaren Verbindung. Das kohlenſaure Titanium löste ſich in der concentrierten ſalzigen Säure mit Brauſen auf, und nahm bey dieſer ohne Wärme bewirkten Auflöſung eine dunkelgelbe Farbe an; die Auflöſung ſelbſt hatte gleichfalls eine gelbe Farbe, und blieb, wenn ſie auch völlig geſättiget war, doch immer ſauer; wurde ſie erhitzt, ſo verwandelte ſie ſich in einen flockigen dünnen Brey, welcher weder durch Waſſer, noch durch neu hinzugefügte ſalzige Säure wieder aufgelöst

werden konnte. Eine andere ähnliche Auflöſung behielt, da ſie nicht erwärmt wurde, ihre Durchſichtigkeit; bey 60° Wärme verwandelte ſie ſich nachher in eine gelbe durchſcheinende Gallerte von ſehr zuſammenziehendem Geſchmacke. Dieſe Gallerte ſetzte bey dem Erkalten eine Menge kleiner Kryſtalle ab, welche an der Luft verwitterten. Wenn dieſe Auflöſung gekocht wurde, ſo entwickelte ſich Salzſäure; der vermittelſt der Wärme niedergeſchlagene Kalk löste ſich in der ſalzigen Säure nicht wieder auf, und die erwähnten Chemiker haben gefunden, daſs dieſs von einer Entziehung des Sauerſtoffes herrühre; denn wenn der Kalk lange Zeit mit Salpeterſäure gekocht ward, ſo lieſs er ſich nachher in der Kälte wieder auflöſen. Es findet alſo hier gerade das Gegentheil von dem Statt, was bey der ſalpeterſauren Auflöſung geſchieht; der Titankalk muſs eine groſse Menge von Sauerſtoff enthalten, wenn er ſich mit der ſalzigen Säure vereinigen ſoll; und in dieſem Zuſtande löst ſich derſelbe nur in der Kälte auf, weil die Säure in der Wärme ihm einen Theil ſeines Sauerſtoffes raubt, und ihn dadurch unauflöslich macht. Der zuviel Sauerſtoff haltende Titankalk, kann ſich in der Salpeterſäure nicht auflöſen, und wenn man dieſe letztere Auflöſung ſtark erhitzt, ſo trennt ſich das Titanium von der Salpeterſäure, und macht dadurch die Auflöſung weiſs wie Milch, indem der Kalk die Salpeterſäure zerſetzt und derſelben Sauerſtoff raubt, weil er Salpetergas frey macht. Wenn der Titankalk alſo mit Sauerſtoffe überladen iſt, ſo löst er ſich bey der Kälte in ſalziger Säure auf, bey der Wärme aber läſst er Sauerſtoff fahren. Wenn der Titankalk vor dem Löthrohre von der ſalzigen Säure geſchieden wird, ſo nimmt er eine ſchöne citrongelbe Farbe an.

25. Die vermittelſt der Säuren bewirkten Auflöſungen des Titankalks, werden vom kohlenſauren Kali und vom Ammoniak als weiſſe Flocken, vom blauſauren Kali grasgrün mit braun gemiſcht, voe der Gallapfeltinctur röthlich braun wie Blut, von der Arſenik- und Phosphorſäure als

ein weiſſes Pulver niedergeſchlagen. Wenn man Zinn in die ſalzigſaure Auflöſung des Titaniums wirft, ſo nimmt dieſelbe zuerſt eine blaſſe Roſenfarbe an, welche ſich nachher in rubinroth verändert; durch den Zink wird die gelbe Farbe der Auflöſung ins Violblaue verändert, welches ſchon in das Indigblaue übergeht. Durch die Wärme werden dieſe ſchönen Farbenſchattierungen zerſtört. Dieſe ſalzigſaure Titanauflöſung wird vom ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Waſſer nicht getrübt; durch Schwefelammoniak wird dieſelbe ſchmutziggrün gefärbt, und es erfolgt ein blaulichgrüner Niederſchlag; das weiſſe kohlenſaure Titanium, oder der von den Säuren geſchiedene weiſſe Kalk deſſelben, färbt ſich gleichfalls blaulichgrün, wenn man Schwefelammoniak hinzuſetzt. Alle dieſe, wegen des ſchönen Farbenſchauſpiels und der Manchfaltigkeit der Erſcheinungen merkwürdigen Thatſachen ſind von Klaproth entdeckt, und von Vauquelin und Hecht beſtätiget worden. Dieſe letzteren haben noch folgende Thatſache hinzugefügt, daſs nämlich der durch das blauſaure Kali in der ſalzigſauren Titanauflöſung bewirkte hellgrüne Niederſchlag, wenn man denſelben in der Flüſſigkeit ſelbſt zerſetzt, woraus derſelbe ſo eben durch den Zuſatz von Laugenſalzen erhalten worden iſt, durch die ſchönſten Schattierungen von Purpurfarben und Blau in das Weiſſe übergeht, wo er ſich dann nicht weiter verändert.

H. *Behandlung mit ſalzfähigen Grundlagen und Salzen.*

26. Die Wirkung der Laugenſalze und Salze auf das Titanium iſt noch nicht unterſucht worden; es ſcheint daſs daſſelbe ſich werde durch ſalpeter- und ſalzſaure Verbindungen zerſetzen laſſen.

27. Wenn der natürliche rothe Titankalk mit vier Theilen reinem Kali erhitzt wird, ſo ſchmilzt er und zertheilt ſich, indem er zugleich eine weiſſe Farbe annimmt; die Zertheilung, welche er durch das Laugenſalz erleidet,

macht ihn in allen Säuren auflöslich, welches derſelbe im Zuſtande ſeiner natürlichen Dichtigkeit nicht iſt.

28. Wenn dieſer natürliche Titankalk mit phosphorſaurem Natron oder Ammoniak vor dem Löthrohre erhitzt wird, ſo ſchmilzt er mit kochender Bewegung und giebt ein ſchwarzes Kügelchen, deſſen Bruchſtücke aber violblau gefärbt ſind. Mit Borax giebt er eine dunkelgelblichgrüne ſich ins braune ziehende Perle. Wenn das kohlenſaure Titanium mit eben dieſen Salzen vor dem Löthrohre behandelt wird, ſo erhält man ähnliche, aber reinere, ſchönere und mehr durchſcheinende Schattierungen. Dieſs ſcheint daher zu kommen, weil der Kalk in dieſem letzteren Zuſtande des wenigen Eiſens beraubt iſt, welches demſelben im natürlichen Zuſtande anhängt.

29. Wir haben ſchon weiter oben geſagt, daſs der natürliche rothe Titankalk, mit ſechs Theilen kohlenſaurem Kali in einem Schmelztiegel erhitzt, ſich ſchmelzen läſst und dabey eine grünliche Farbe annimmt, daſs wenn man ferner dieſe Maſſe im Waſſer zergehen läſst, dieſes das ätzende Laugenſalz auflöst, und kohlenſaures Titanium ungleich mehr zertheilt zurückläſst, als daſſelbe ſich im natürlichen Zuſtande findet. Hieraus folgt der Schluſs, daſs der Titankalk in der Hitze nähere Verwandtſchaft zur Kohlenſäure habe, als das Kali, welchem er dieſelbe entzieht: und da hundert Theile nach dieſer Operation 175 wägen, während das kohlenſaure Titanium doch bey der Calcination nur 0,25 Kohlenſäure verliert, ſo iſt es offenbar, daſs der Titankalk, auſſer der Kohlenſäure, auch noch etwa 0,11 Sauerſtoff, während ſeiner Behandlung mit dem kohlenſauren Laugenſalze, aufgenommen haben muſs. Dieſer genaue Verſuch hat die Bürger Vauquelin und Hecht, gegen Klaproths Meynung, auf die Gedanken gebracht, daſs der natürliche Titankalk, vermöge der Wirkung ſeiner Schmelzung mit dem Laugenſalze, ſich noch mehr verkalke als vorher, und daſs er dadurch in der ſalzigen Säure auflöslich werde. Doch müſſen wir hinzuſetzen, daſs der Zuſtand der feinen

Vertheilung deſſelben gleichfalls beytrage, dieſen Kalk auflöslich zu machen, weil, wenn man denſelben erhitzt und dadurch nur der Kohlenſäure beraubt, die bloſse Annäherung ſeiner Grundtheilchen ſchon hinlänglich iſt, um ihm für die Folge die Auflöslichkeit zu benehmen.

I. Gebrauch.

30. Es iſt eben nicht wahrſcheinlich, daſs das Titanium in metalliſcher Geſtalt jemals anwendbar werden könne, ſo lange man nicht Mittel findet, daſſelbe vollkommen wieder herzuſtellen und zu ſchmelzen; und dieſer letztere Punct ſcheint äuſſerſt ſchwer zu erlangen, weil dieſes Metall ſich eben ſo ſtrengflüſſig und vielleicht noch ſtrengflüſſiger zeigt, als die Platina. Aber in ſeinem verkalkten Zuſtande, vorzüglich wenn es durch Schmelzung mit Laugenſalzen gereiniget und zertheilt iſt, möchte daſſelbe wohl mit Vortheil zur Färbung der Schmelze, des Porzelans u. ſ. w. gebraucht werden können. Man bedient ſich deſſelben ſchon jetzt in der berliner Porzelanfabrik, zur Hervorbringung einer ſchönen ſtrohgelben Farbe, und wenn man zu Sevres die Anwendung deſſelben zur braunen Farbe aufgegeben hat, welche man nie mit Gewiſsheit gleichförmig erhalten konnte, ſo kommt das wahrſcheinlich daher, weil man nur den natürlichen Titankalk dazu nahm, bey welchem ein beygemiſchtes Eiſen die Verglaſung und Farbe ſchon abändern kann: aus dem gereinigten und mehr verkalkten Titanium wird man gewiſs eine eben ſo ſchön ſtrohgelbe Farbe wie zu Berlin erhalten können. Wenn man überdem noch ſeinen Zuſtand der Verkalkung abändert, und daſſelbe mit anderen Metallkalken verbindet, ſo kann man hoffen, violblaue, orangegelbe, braune und grüne Porzelanfarben von ſehr verſchiedenen Schattierungen daraus zu erhalten.

Sie-

Siebentes Hauptstück.

Vom Uranium

A. Geschichte.

1. Im Monate October des Jahrs 1789 erfuhren die französischen Chemiker aus einem in das Journal de Physique eingerückten Schreiben des Herrn Crell, daſs Herr Klaproth zu Berlin kürzlich ein neues Halbmetall in der Pechblende und dem grünen Glimmer aus Sachſen entdeckt, und daſſelbe Uranit genannt habe. Wir erfuhren aus dieſem Schreiben zugleich, daſs dieſes Metall noch ſchwerer wieder herzuſtellen ſey, als der Braunſtein, daſs es äuſſerlich eine braune Farbe habe, inwendig aber ſich in das Hellbraune ziehe; daſs ſein eigenthümliches Gewicht 6,440 betrage, daſs es wenig Glanz und eine mittelmäſsige Härte habe; daſs es ſich kratzen und feilen laſſe, und daſs der Kalk deſſelben, vermittelſt des Schmelzfeuers, auf Porzelan eine dunkel orangegelbe Farbe gebe.

2. Im April 1790 wurde die ganze Abhandlung des Herrn Klaproth über dieſes neue Metall, in eben das Journal eingerückt. Folgendes iſt die Ordnung, welche der Verfaſſer bey ſeiner Arbeit beobachtete. Die ganze Abhandlung iſt in neunzehn Paragraphen abgetheilt. Der erſte derſelben enthält die Anführung der Meynungen verſchiedener Schriftſteller, über die Pechblende von Georg Wagsfort zu Iohann Georgenſtadt. Werner ſetzte ſie unter die Eiſenerze, und hielt ſie in der Folge für eine Verbindung der Wolframſäure mit dieſem Metalle.

Im zweyten Paragraphen wird das Erz dieſes neuen Metalles ſorgfältig beſchrieben, und in zwey Arten unterſchieden: die erſte iſt ſtahlgrau und hat 7,500 eigenthüm-

liches Gewicht, sie ist mit kleinen Theilchen von Schwefelbley oder Bleyglanz gemengt; die zweyte Art ist schwärzer, glänzender, weniger hart, und von einer gelblichen Erde begleitet, welche mit viereckigen Plättchen von grünem Glimmer gemengt ist.

Im dritten Paragraphen untersucht er die Pechblende vor dem Löthrohre, sowohl allein, als mit salzigen Schmelzmitteln.

Im vierten behandelt er dieselbe im Kolben und durch Röstung; er erhält schweflige Säure und Schwefel daraus; und bemerkt, dass, wenn ein Gefäss offen ist, dieselbe nach dem Verluste ihres Schwefels doch am Gewichte zunehme.

Im fünften untersucht er diese Substanz durch Schwefel- und Salpetersäure, welche letztere dieselbe besser auflöst und Schwefel davon abscheidet.

Im sechsten behandelt er dieselbe mit salziger Säure und mit salpetrigsaurer Salzsäure, welche Schwefel davon abscheidet, Bley anzeigt und Salzkrystalle liefert, welche durch die Verbindung mit diesem neuen Metalle entstanden sind.

Im siebenten werden einige Eigenschaften dieser salpetersauren und salpetrigsalzsauren Auflösungen beschrieben.

Im achten ist die Rede von den Niederschlägen mit Blausäure und durch Laugensalze, welche beständig eine gelbe Farbe zeigen.

Im neunten werden die Verbindungen mit der Kohlensäure aufgeführt.

Im zehnten wird die Auflöslichkeit des neuen Metallkalks gezeigt, welcher aus seinen sauren Auflösungen gefället ist; diese Auflöslichkeit übertrifft die des Erzes selbst.

Im elften wird die Unauflöslichkeit der Pechblende in Laugensalzen gezeigt.

Im zwölften wird der durch die Fällung erhaltene Kalk vor dem Löthrohre für sich, und mit Schmelzmitteln untersucht; der Verfasser spricht hier von fruchtlosen Versuchen zur Wiederherstellung dieses Kalkes vermittelst der Flüsse.

Im dreyzehnten und vierzehnten werden die wiederholt angewandten Verfahrungsarten angegeben, wodurch diese Wiederherstellung noch am besten gelang.

Im funfzehnten stellt der Verfasser Untersuchungen über die Farben an, welche der Kalk dieses Metalls den Gläsern und dem Porzelan mittheilen könnte, nachdem er auf das Erkenntniss der Eigenschaften dieses neuen Metalls, im metallischen Zustande Verzicht gethan hat.

Im sechszehnten schliesst er aus allen vorhergegangenen und beschriebenen Versuchen, dass die Pechblende wirklich ein neues Metall enthalte, welches er Uranium nennt, zu welcher Benennung ihm der von Herschel entdeckte neue Planet Uranus, nach dem Beyspiele der Philosophen des Alterthums Veranlassung giebt.

Im siebenzehnten ist die Rede von einem natürlichen und reinen Urankalke, welcher sich mit dem Uranerze von der Grube Georg Wagsfort findet, und eben die im zweyten Paragraphen erwähnte gelbe Erde ist.

Im achtzehnten und neunzehnten Paragraphen zählt der Verfasser auch den grünen Glimmer noch unter die Uranerze, welcher sich am mehrerwähnten Orte und zu Eibenstock findet, welcher von Bergmann für salzigsaures Kupfer gehalten worden, von einigen Mineralogen Calcholith genannt, und im Grunde nichts als von Kupferkalk gefärbter Urankalk ist; derselbe kommt auch ohne Kupfer von wachsgelber Farbe vor. Am Ende dieser Abhandlung schliesst der Verfasser, dass der Uranit als ein neues Metallgeschlecht unter die spröden strengflüssigen Metalle zu ordnen sey. Er unterscheidet drey Gattungen dieses Geschlechtes. 1) Schwefeluranium, mit zwey Arten: einer dunkelgrauen mit Bleyglanz oder Schwefelbley gemischten, und einer schwarzen steinkohlenähnlichen. 2) Gelber erdartiger Urankalk (er wird in teutschen Lehrbüchern der Mineralogie unter der Benennung Uranocher aufgeführt. W.). 3) In viereckigen Tafeln krystallisierter

Uranit, wovon es eine reine gelb gefärbte, und eine andere von Kupferkalk grün gefärbte Abänderung giebt.

B. Phyſiſche Eigenſchaften.

3. Ich habe jene hiſtoriſchen Nachrichten deswegen etwas umſtändlich geliefert, weil ich ſowohl die Schwierigkeiten, welche ſich Herrn Klaproth bey der Wiederherſtellung dieſes neuen Metalls entgegenſtellten, als auch die Unmöglichkeit zu zeigen wünſchte, welche ſich jetzt noch bey der Beſchreibung der Eigenſchaften deſſelben findet, woher wir alſo genöthiget ſeyn wrrden, uns an die Unterſuchung der Eigenſchaften des Kalks zu halten. Ich will nur noch bemerken, daſs die von dem berliner Chemiker gebrauchte Benennung Uranium, welche bisher im Franzöſiſchen durch Uranit oder Uranite überſetzt worden iſt, ſowohl mir als dem Bürger Guyton, weit beſſer und der franzöſiſchen Sprache angemeſſener, durch das Wort urane gegeben wird. (Auch im Teutſchen ſagen einige Schriftſteller bloſs Uran, und es iſt dieſe Abkürzung vorzüglich bey Zuſammenſetzungen mit dieſem Worte zweckmäſsig.).

4. Wenn wir das Wenige hier zuſammen faſſen, was bis jetzt von den phyſiſchen Eigenſchaften des Uraniums bekannt geworden iſt, deſſen Erze bis jetzt noch ſehr ſelten ſind, und welche eben dieſes Mangels wegen, noch kein franzöſiſcher Chemiker ſich hat verſchaffen können, ſo findet ſich, daſs dieſes Metall immer nur in Geſtalt einer wenig zuſammenhangenden Maſſe aus ſeinen Erzen erhalten werden konnte, welche eben ſo, wie dieſs bey mehreren der vorhergehenden Metalle der Fall war, aus kleinen zuſammen gebackenen metalliſchen Kügelchen beſtand. Die Farbe iſt dunkelgrau, auf dem Striche blaſsbraun. Es hat wegen der Poroſität dieſer zuſammen gebackenen Maſſe wenig Glanz. Es läſst ſich mit dem Meſſer ſchaben, und mit der Feile feilen, und iſt im Feuer ſchwer zu behandeln, ja ſo gut als unſchmelzbar.

C. Naturgeſchichte.

5. Man unterſcheidet jetzt drey Gattungen des Uranerzes.

A. Die erste ist das Schwefeluran; diess ist mehr oder weniger dunkelschwarz, auf dem Bruche glänzend, zuweilen blätterig; es ist die sogenannte Pechblende oder das Pecherz verschiedener Mineralogen; sein eigenthümliches Gewicht beträgt zwischen 6,37 und 6,53; Klaproth giebt das Gewicht zu 7,50 an. Der Schwefelzink, womit man es verwechselt hat, wiegt nur 4,16. Das Schwefeluran enthält wie es scheint nur wenig Schwefel; oft findet sich Eisen und Bleyglanz dabey. Das Uranium ist im metallischen Zustande darin enthalten. Klaproth hat zwey Arten oder Abänderungen desselben unterschieden.

B. Die zweyte Gattung ist der natürliche Urankalk. Dieser findet sich immer in Gestalt eines gelben Pulvers auf der Oberfläche des Schwefelurans: es giebt braune oder schwärzliche Abänderungen davon, welche durch beygemischten Eisenkalk gefärbt sind; einige Mineralogen haben demselben die Benennung des Uranochers gegeben. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 3,24. Wenn er eine reine, gleichförmige, hellgelbe Farbe hat, so kann man ihn zu chemischen Versuchen als einen reinen Urankalk anwenden.

C. Das dritte Erz dieses Metalls ist das natürliche kohlensaure Uranium. Es giebt davon zwey sehr bestimmt verschiedene Abänderungen: die eine ist blassgrün, und wie Klaproth bemerkt, zuweilen sogar silberweiss; diese enthält nur sehr wenig oder gar keinen Kupferkalk, und ist sehr selten; die andere ist sehr glänzend dunkelgrün, und kommt bey den Schriftstellern unter dem Namen grüner Glimmer, Chalkolith, Uranglimmer, Torbernit und Erzstein (Pierre d'airain) vor. Man hat dasselbe bald für wirklichen Glimmer bald für schwefelsaure Schwererde, bald für salzigsaures Kupfer gehalten. Klaproth hat es bloss als einen mit Kupfer vermischten Urankalk angegeben. Nachher hat man Kohlensäure darin gefunden. Es findet sich in kleinen viereckigen Täfelchen krystallisiert, welche an den Seitenflächen zuge-

ſchärft ſind, das heiſst in verlängerten und nicht in abgeſtumpften Octaëdern, wie es von vielen Mineralogen falſch angegeben iſt. Zuweilen, obgleich ſehr ſelten, findet man vollkommene Octaëder, Klaproth giebt es unter würfliger Geſtalt an.

Mann kennt das Uranium bis jetzt weder im gediegenen Zuſtande noch von Natur mit anderen Metallen verſetzt, noch ſeinen Kalk mit irgend einer anderen Säure verbunden als mit der Kohlenſäure.

D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung.

6. Es giebt bis jetzt weder regelmäſsige Erzproben noch weniger metallurgiſche Bearbeitungen dieſer metalliſchen Subſtanz, welche man freylich bis jetzt nur noch in ſehr kleinen Quantitäten in Sachſen gefunden hat *). Da es Herrn Klaproth gelungen iſt, aus dieſen Erzen das Metall bis auf einen gewiſſen Punckt auszuziehen, ſo kann man ſein Verfahren als eine docimaſtiſche Arbeit betrachten, und ſo will ich daſſelbe auch hier beſchreiben. Nachdem der aus ſeinen Auflöſungen vermittelſt eines Laugenſalzes gefällete gelbe Urankalk, um einen Teig daraus zu bilden, mit Leinöl vermengt war, ſo wurde dieſer Teig auf einem Probierſcherben verbrannt: es blieb ein ſchwarzes Pulver übrig, welches etwas mehr als ein Viertheil am Gewichte verloren hatte; dieſes wurde in einen beſchlagenen und wohl verſchloſſenen Schmelztiegel gethan, und dem Feuer eines Porzelanofens ausgeſetzt; daneben war ein anderer Tiegel geſtellt, welcher, um einen Maſsſtab der Vergleichung zu haben, mit eben ſo zubereitetem Braunſteinkalke gefüllt war. Nach geſchehener Wirkung des Feuers war der Braunſteinkalk völlig wieder hergeſtellt; der Urankalk aber fand ſich in einer zuſammenhängenden Maſſe unter dem

*) Der franzöſiſche Mineralienhändler Launoy verkaufte im vorigen Jahre 1800 in Teutſchland Uranglimmer in zum Theil ein Drittel Zoll groſſen, zuſammengehäuften, tafelförmigen, theils ganz blaſs gelblich-theils grasgrünen Kryſtallen, welche ſich unweit Lyon zu Autun finden ſollen. W.

Kohlenſtaube; dieſe Maſſe gab zwiſchen den Fingern zerrieben ein ſchwarzes ſchon glänzendes Pulver, welches die Salpeterſäure mit Aufbrauſen und unter Entwickelung rother Dämpfe zerſetzte, woraus Klaproth ſchloſs, daſs der Urankalk zwar wirklich wieder hergeſtellt, aber wegen der groſsen Strengflüſſigkeit, welche die des Braunſteins noch übertraf, nicht zuſammen geſchmolzen ſey. Eben dieſes ſchwarze Uranpulver wurde in einen beſchlagenen Probierſcherben gethan, mit calciniertem Borax bedeckt, und hierauf wohl verſchloſſen. Das Gefäſs wurde an die heiſſeſte Stelle des Porzelanofens geſetzt, und durch dieſes zweyte Verfahren erhielt Klaproth die metalliſche Maſſe, welche aus ſehr kleinen zuſammen gebackenen Kügelchen beſtand.

7. Was die Docimaſie betrifft, ſo werden die folgenden Bemerkungen, welche ſich faſt alle vielmehr auf den Urankalk als auf das Metall beziehen, hinlänglichen Aufſchluſs über das dabey angewandte Verfahren geben.

E. Verkalkung durch die Luft.

8. Das ſowohl in der freyen Luft am Feuer als auch an der Flamme vor dem Löthrohre rothglühende Uranium zeigte gar keine Veränderung; ſo daſs daſſelbe ſehr ſchwer zu verbrennen und zu verkalken ſcheint. Bey einem Verſuche mit phosphorſaurem Natron und Ammoniak, wurde die Oberfläche des geſchmolzenen Kügelchens grasgrün gefärbt.

9. Der gelbe Urankalk ſchmilzt nicht; wenn man ihn lange an der Luft erhitzt, ſo nimmt er eine bräunlichgraue Farbe an. Es iſt noch unausgemacht, ob er dabey an Sauerſtoff gewinne oder verliere.

F. Behandlung mit brennbaren Körpern.

10. Wir haben geſehen, daſs dieſer Kalk ſich vermittelſt der Kohle in der Hitze wieder herſtellen läſst. Es iſt noch nicht verſucht worden, das Uranium mit Schwefel zu verbinden, obgleich es ſehr wahrſcheinlich iſt, daſs man

auf dieſe Art ein künſtliches Erz deſſelben werde bilden können. Die Verbindung deſſelben mit Phosphor, iſt eben ſo wenig bekannt. Es ſcheint als ob das Uranium ſich mit demſelben ziemlich leicht vereinige, weil Herr Richter bey der Behandlung des Urankalks mit Ochſenblut im Schmiedefeuer einen Metallſatz erhielt, welcher der Farbe nach dem Kobalt ähnlich, und dabey ſehr ſauer und ſehr ſpröde war; nach Grens Behauptung iſt das Metall hier offenbar mit Phosphor verbunden geweſen, welcher auch die leichte Schmelzbarkeit deſſelben bewirkt hatte.

11. Man weiſs noch nichts von den Verſetzungen mit anderen Metallen, deren das Uranium fähig ſeyn möchte, und unter Klaproths Verſuchen findet ſich kein einziger, welcher hierauf Beziehung hätte.

G. *Wirkung auf das Waſſer und andere Sauerſtoffverbindungen.*

12. Eben das iſt der Fall mit der Wirkung des Uraniums auf das Waſſer und auf die Metallkalke; dieſelbe iſt noch gar nicht unterſucht worden, und es läſst ſich daher nichts über die verſchiedenen Verhältniſſe der Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe beſtimmen.

H. *Behandlung mit Säuren.*

13. Die ſchon oben bey Gelegenheit der Docimaſie angeführte Zerſetzung der Salpeterſäure durch das ſchwarze glänzende Uranpulver ausgenommen, iſt noch kein Verſuch über die gegenſeitige Wirkung dieſes Metalls und der Säuren bekannt geworden; dahingegen hat man die Wirkung dieſer Subſtanzen auf den Urankalk ſchon beſſer beſtimmt, und eben hierin beſteht der vorzüglichſte Theil von Klaproths Arbeit; auch geben uns dieſe Wirkungen die merkwürdigſten Kennzeichen des Metalls, wovon hier die Rede iſt.

14. Der gelbe Urankalk löst ſich in der mit Waſſer verdünnten Schwefelſäure leicht auf, und giebt durch Abdampfung ein citrongelbes Salz, in kleinen bündelförmig zuſammmen gehäuften Prismen. Dieſes ſchwefelſaure Ura-

nium ist, seiner Farbe, Gestalt und seinen übrigen Eigenschaften nach, von allen metallischen Salzen verschieden.

15. Die Salpetersäure löst den Urankalk gleichfalls sehr leicht auf; die langsam abgedunstete Auflösung giebt grosse, sechsseitig tafelförmige, sehr regelmäsige Krystalle von zeisiggrüner oder gelblichgrüner Farbe. Dieses salpetersaure Uranium ist eins der schönsten bekannten metallischen Salze.

16. Auch die salzige Säure löst den Urankalk auf, und liefert damit nach Richter kleine gelbliche salzigsaure Urankrystalle, welche an der Luft zerfliessen.

17. Die Flussäure verbindet sich gleichfalls mit dem Urarkalke, löst denselben auf, und bildet ein krystallisiertes an der Luft beständiges Salz.

18. Die mit dem Urankalke verbundene Phosphorsäure bildet damit gelblichweisse Flocken, welche im Wasser nicht sehr auflöslich sind.

19. Die Arseniksäure vereiniget man mit diesem Kalke durch die Zersetzung des salpetersauren Uraniums vermittelst der arseniksauren Laugensalze. Man erhält hiebey einen Niederschlag von gelblichweisser Farbe.

20. Auf eben diese Art erhält man nach Richter molybdänsaures Uranium in Pulvergestalt, von weislichgelber Farbe mit bräunlichem Wiederscheine, wenn man zu dem salpetersauren Metalle eine Auflösung von molybdänsaurem Kali giesst.

21. Die Auflösungen des Uraniums in Säuren werden von den Schwefellaugensalzen mit bräunichgelber Farbe gefället, wobey sich die Oberfläche des Niederschlages mit einer grauen metallischen Haut überzieht Wenn zu einer solchen sauren Auflösung, welche ihres Ueberschusses von Säure durch ein Laugensalz beraubt ist Gallapfeltinctur geschüttet wird, so bewirkt diese einen schokoladebraunen Niederschlag. Hineingeworfenes Znk, Eisen und Zinn verursachen gar keinen Niederschlag, und ändern auch nicht einmal die Farbe der Auflösung weder in der Wärme,

noch in der Kälte. Die feuerbeſtändigen Laugenſalze fällen aus dieſen Auflöſungen einen Urankalk von citrongelber oder quittengelber Farbe; der Niederſchlag durch Ammoniak iſt noch dunkeler gelb gefärbt; die kohlenſauren Laugenſalze ſcheiden daraus einen weiſslichgelben Urankalk ab, welcher ſich in einem Ueberſchuſſe der Fällungsmittel wieder auflöst.

I. Behandlung mit ſalzfähigen Grundlagen und Salzen.

12. Die feuerveſten Laugenſalze löſen auf dem naſſen Wege weder das Uranium noch deſſen Kalk, auch ſelbſt in der Siedhitze nicht auf; der Kalk erhält dadurch bloſs eine dunkelbraune Farbe. Die kohlenſauren Laugenſalze hingegen löſen den Urankalk leicht auf, und die Säuren fällen aus dieſen Auflöſungen einen Kalk von hellgelber Farbe.

23. Mit den Schmelzung befördernden Salzen verbindet ſich der Urankalk, und theilt ihnen nach Verſchiedenheit ihrer Beſchaffenheit, ſeines Verhältniſſes und ſeines Zuſtandes, verſchiedene Farben mit. Unter anderen ſind folgende Färbungen bekannt geworden:

A. Acht Theile präparierte Kieſelerde, vier Theile Kali und ein halber Theil Urankalk, geben beym Schmelzen ein durchſchenendes hellbraunes Glas. Wenn man anſtatt des Kalis Natron zu dieſer Miſchung anwendet, ſo erhält man ein ſchwärzlich graues Glas.

B. Ein Theil Urankalk, acht Theile Kieſelerde und eben ſo viel calcinierter Borax, geben ein dem Rauchtopaſe ähnliches Glas.

C. Eben dieſes Verhältniſs von Kieſelerde, Urankalk und verglaſter Phosphorſäure, giebt ein apfelgrünes, dem Praſem oder Chryſopras ähnliches Glas.

D. Ein halber Theil dieſes Kalkes und acht Theile verglaſter Phosphorſäure zuſammen geſchmolzen, geben ein durchſcheinendes ſmaragdfarbenes Glas.

K. Gebrauch.

24. Das Uranium ist seiner Seltenheit wegen, und weil bisher nur so wenige Untersuchungen darüber angestellt sind, noch zu nichts gebraucht worden. Nach dem, was wir aber so eben angeführt und schon weiter oben von der Orangenfarbe gesagt haben, welche der Kalk desselben dem Porzelan mittheilt, ist es ausgemacht genug, dass diess Metall zur Bereitung gefärbter Gläser, Schmelze, zum Färben des Steingutes und Porzelans wird angewandt werden können.

Achtes Hauptstück.

Vom Kobalte.

A. Geschichte.

1. Der Kobalt, welcher auch wohl Kobold genannt wird, und den Alten unbekannt war (denn diese bereiteten nach Gmelins Behauptung ihre blauen Gläser durch gewisse Eisenkalke) ist wie es scheint seit dem Ende des sechszehnten Jahrhunderts zu den blauen Glasfarben angewandt worden. Es wurden zuerst von Preussler im Jahre 1571 und von Jenitz und Harren 1575 Manufacturen von Kobaltglas in Böhmen und Sachsen angelegt. Erst gegen das Jahr 1732 hat der schwedische Chemiker Brandt mit einiger Sorgfalt den Kobalt aus seinen Erzen gezogen, und denselben als ein besonderes von allen übrigen verschiedenes Metall bekannt gemacht. Lehmann hat in seiner Cadmiologie, welche 1761 herauskam, die Geschichte und die Eigenschaften dieses Metalls, nach der damaligen Zeit, ziemlich genau und gründlich angegeben; er beschäftiget sich aber mehr mit den Kobalterzen und mit der glasartigen blauen Farbe, als mit dem Metalle selbst. Bergmann hat zu dem, was vor

seiner Zeit von diesem Metalle bekannt war, vieles hinzugefügt; er ist bey der Untersuchung des Kobalts ungleich genauer zu Werke gegangen, als sein Vorgänger; er hat die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten desselben mit dem Nickel, Braunstein und Eisen beschrieben, denen sich der Kobalt in manchen Stücken sehr nähert; er hat ferner gezeigt, dass derselbe sehr schwer zu schmelzen sey. Seit seiner Zeit ist fast nichts geschehen. Die meisten systematischen Schriftsteller haben wenig über den Kobalt gesagt. Macquer hat in seinem Wörterbuche der Chemie nur auf einer halben Seite einige nicht einmal genaue Bemerkungen über dieses Metall geliefert. Ueberhaupt ist dasselbe bey den chemischen Arbeiten viel zu sehr vernachlässiget worden. Noch jetzt giebt es Chemiker, welche den Kobalt bloss für eine Metallversetzung halten. Wir werden aber sehen wie wenig ihre Meynung gegründet ist.

B. *Physische Eigenschaften.*

2. Der auf die weiter unten zu beschreibende Art gewonnene und gereinigte Kobalt hat eine graue, sich ins rothe oder rosenfarbene ziehende Farbe, ein sehr feines dichtes Korn oder Gewebe. Sein Bruch ist hakig, rauh, und man bemerkt daran durchaus keine Spur vom blätterigen. Er lässt sich leicht zu sehr feinem Pulver machen, und giebt dann einen grauen wenig glänzenden Staub. Er ist wegen seiner Sprödigkeit von jeher unter die Halbmetalle gerechnet worden. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt nach Bergmann 7,700 und nach des Bürger Guytons Erfahrung 7,811. Dieser letztere Chemiker giebt ihm in Rücksicht seiner Härte den sechsten Rang unter den Metallen, und setzt es nach dieser Eigenschaft neben das Zinn nach dem Zinke und Golde, vor das Bley und den Spiessglanz. Der Kobalt hat weder sehr merklichen Geruch noch Geschmack; indessen färbt er doch, wenn man ihn lange reibt, ein wenig an den Fingern ab, und lässt daran für Gaumen und Nase bemerkliche Eindrücke zurück.

3. Das Verhältniſs der Eigenſchaft deſſelben die Elektricität zu leiten, und der Ausdehnbarkeit durch Wärme in Rückſicht auf andere Metalle iſt noch nicht beſtimmt worden. Einige Schriftſteller haben behauptet, daſs der Kobalt an und für ſich magnetiſch ſey; es iſt aber höchſt wahrſcheinlich, daſs dieſe magnetiſche Eigenſchaft von einem geringen Antheil Eiſen herrühre, der faſt immer mit dem Kobalte verbunden bleibt, und wovon es äuſſerſt ſchwer hält, denſelben gänzlich zu befreyen.

4. Der Kobalt iſt eins der ſtrengflüſſigſten Metalle. Doch kommt er hierin bey weitem dem Titanium, Uranium und Chromium nicht bey. Verſchiedene Schriftſteller haben denſelben in Rückſicht dieſer Eigenſchaft dem Eiſen an die Seite geſetzt, und der Bürger Guyton ſchätzt in der That die Schmelzbarkeit des Kobalts wie die des Eiſens, auf 130 Grad des wedgewoodſchen Pyrometers. Kirwan vergleicht die Schmelzbarkeit deſſelben mit der des Kupfers, aber ſie iſt doch ungleich geringer. Er wird erſt recht rothglühend ehe er ſchmilzt. Er flieſst ſchwer, oder kommt in unſeren Oefen nur in einen zähen Fluſs. Wenn man ihn langſam erkalten läſst, und dabey den flüſſigen Theil aus der Mitte des an den Seiten ſchon ſtarr gewordenen Ganzen abgieſst, ſo findet man die Höhlung mit prismatiſchen oder büſchelförmig zuſammen gehäuften nadelförmigen Kryſtallen beſetzt, welche bey der genaueren Betrachtung durch das Vergröſserungsglas wie zertrümmerte Baſaltſäulen, unregelmäſsig über einander liegend erſcheinen. Man erhält dieſe Kryſtalliſation am beſten, wenn man den Schmelztiegel, worin das Metall geſchmolzen worden iſt, im Augenblicke der Erſtarrung an der Oberfläche neigt; ſo wie die noch flüſſige Maſſe dann abläuft, zeigt die an dem ſchon erhärteten Theile hangende Portion die zuſammengehäuften Priſmen.

C. *Naturgeſchichte.*

5. Man kennt bis jetzt nur vier verſchiedene natürliche Zuſtände des Kobalts oder vier Kobalterze mit Gewiſs-

heit; denn unvermiſcht oder gediegen iſt derſelbe nie in der Erde gefunden worden. Im erſten Zuſtande iſt derſelbe mit Arſenik verbunden, und zwar ſind beyde im metalliſchen Zuſtande; im zweyten iſt das Metall mit Schwefel und Arſenik zugleich verbunden; der dritte iſt ein Kobaltkalk und der vierte ein arſenikſaurer Kobalt.

6. Die erſte Gattung, der Arſenikkobalt, gewöhnlich arſenikaliſches Kobalterz genannt (Speiskobalt) hat eine graue oder weiſſe, zuweilen mit roth gemiſchte Farbe und mehr oder weniger Glanz, ein feines dichtes Korn, dem des Kobalts ähnlich, auf dem Bruche nicht merklich blätterig (ſondern bloſs uneben); das eigenthümliche Gewicht beträgt 772. Der kryſtalliſierte Speiskobalt iſt weiſſer und glänzender als der in unförmlichen Stücken, er hat eine ſchöne ſilberweiſſe Farbe. Die verſchiedenen Kryſtallgeſtalten deſſelben ſind: der glatte Würfel, das Octaëder oder die doppelt vierſeitige Pyramide, und das Würfel-Octaëder oder der Würfel mit acht winkligen Faſsetten. Wenn man Stücken dieſes Arſenikkobalts nur in die Lichtflamme hält, ſo geben ſie einen nach Knoblauch riechenden Dampf; vor dem Löthrohre wird dieſer Dampf viel häufiger, und das auf dieſe Art erhitzte Stückchen wird nachher vom Magnete angezogen, welches zu beweiſen ſcheint, daſs dieſes Erz ein wenig Eiſen enthalte.

7. Die zweyte Gattung, welche der Bürger Hauy grauen Kobalt nennt, weil die Beſchaffenheit deſſelben noch nicht gehörig unterſucht worden iſt, welche aber von verſchiedenen anderen Mineralogen arſenikſchwefelhaltiges Kobalterz oder Kobalt mit Eiſen und Arſenik durch Schwefel vererzt genannt wird, (unſer Glanzkobalt) unterſcheidet ſich von der vorigen durch eine zinngraue, inwendig ein wenig gelbliche Farbe, durch geringes eigenthümliches Gewicht, welches zwiſchen 633 und 645 beträgt, durch ſein ſehr blätteriges Gefüge, durch den mangelnden Dampf und Knoblauchsgeruch, wenn man dieſelbe bloſs in die Flamme eines Lichtes hält, wel-

cher hingegen vor dem Löthrohre ſich gleichfalls, obgleich minder ſtark als bey dem vorigen, zu erkennen giebt; ferner wird dieſes Erz auch nach dem Erhitzen nicht wie das erſtere vom Magnete gezogen. Dieſer Glanzkobalt hat zur Grundgeſtalt ſeiner Kryſtalliſationen den Würfel, aus welchem aber durch verſchiedene Abänderungen die doppelt vierſeitige Pyramide, das Dodekaëder mit fünfeckigen Flächen, das Ikoſaëder wie bey dem Schwefeleiſen oder Schwefelkieſe, entſtehen, mit welchem letzteren der Glanzkobalt oft gemiſcht iſt. Die Würfeldodekaëder, welche ſich beym Glanzkobalte oft finden, haben wie die des Schwefeleiſens rechtwinkelige Flächen mit längslaufenden Streifen, welche an den drey einander nicht gleichlaufenden Flächen deſſelben verſchiedene Richtungen haben. Dieſe ſo merkwürdige Aehnlichkeit der Geſtalt könnte auf die Vermuthung führen, daſs dieſes Erz eigentlich kobalthaltiges Schwefeleiſen ſey; doch merkt der Bürger Hauy an, daſs es Abänderungen der Geſtalt des grauen Kobalts (Glanzkobalts) gebe, welche bey dem Schwefeleiſen nicht vorkommen, und wohin unter anderen die gehört, welche er partiellen grauen Kobalt nennt, weil das Dekaëder oder daskeilförmige Oktaëder mit zwey rechtwinkligen Randflächen auf den äuſſerſten Kanten aus den Geſetzen der Abnahme oder Verminderung entſteht, welche anſtatt auf alle gleichgelegene Stellen der Grundkryſtalliſation Einfluſs zu haben, nur auf einige derſelben wirkt, und daher nur eine partielle Exiſtenz zeigt. Dieſer graue Kobalt iſt noch nicht mit Genauigkeit unterſucht, obgleich dieſe Gattung deſſelben in einigen Künſten, und beſonders in den Porcelanfabriken am häufigſten angewandt wird *).

8. Die dritte Gattung iſt der ſchwarze Kobaltkalk, welcher von den Mineralogen ſchwarze Ko-

*) Nach Klaproth enthält der Glanzkobalt von Tunaberg 44, Kobaltmetall, 0,50 Schwefel, 55,50 Arſenikmetall. S. Beyträge zur chemiſch. Kenntniſs der Mineralkörper, II. B. S. 307.

W.

baltblüthe, oder Schlackenkobalt (mine de cobalt vitreuſe) genannt wird; dieſe Gattung findet ſich in ſchwarzen zerreiblichen ſchlackenähnlichen Maſſen, oder als ſchwarzer an den Fingern abfärbender Beſchlag, oft mit Eiſenkalk gemiſcht. Es iſt ein reiner Kobaltkalk. (Von den teutſchen Mineralogen wird dieſe Gattung ſchwarzer Erdkobalt genannt; ſie unterſcheiden die beyden von Fourcroy angegebenen Arten unter beſonderen Namen, und nennen den zerreiblichen: Kobaltmulm, den zuſammengebackenen aber, welcher ſich zuweilen ſchon bis in das Halbharte verläuft, verhärteten Erdkobalt. W.).

9. Die vierte Gattung endlich iſt der arſenikſaure Kobalt, welcher von den Mineralogen Kobaltblüthe und Kobaltbeſchlag genannt wird. Die Farbe deſſelben iſt lilas, flachs- und pfirſichblüthfarben, koſchenillroth u. ſ. w.; er bildet bald einen bloſsen Beſchlag oder Ueberzug, bald kleine Büſchel, welche aus dunkelgefärbten Nadeln beſtehen, welche auch nach dem Pulveriſieren noch die dunkele Farbe behalten; zuweilen unterſcheidet man deutlich kleine vierſeitige, an den freyen Enden zugeſchärfte Säulen. Auf Kohlen erhitzt, giebt dieſer Kobalt einen ſtarken Knoblauchsgeruch, wobey er ſeine Farbe verliert und ſchwärzlich wird. Oft findet er ſich als ein Staub auf Eiſen oder Kupferkalk zerſtreut, auch auf gemengten Erzen, welche gediegenes Silber enthalten, und alsdann von einigen Mineralogen, wegen der von den verſchiedenen Metallkalken, woraus dieſes Foſſil zuſammen geſetzt iſt, hervorgebrachten manchfaltigen Farbenſchattierungen ſehr uneigentlich gänſeköthiges Silbererz genannt werden.

10. Die Kobalterze ſind von den meiſten Mineralogen ungleich mehr vervielfältiget worden, als es hier geſchehen iſt. Man hat ein ſchwefelhaltiges Kobalterz oder einen reinen Schwefelkobalt beſchrieben, welcher im Jahre 1742 von Brandt zu Baſtnäs bey Riddaerhytan in Schweden entdeckt ſeyn ſoll; aber Cronſtedt, Wallerius und Romé de Lisle

ha-

haben denselben für kobalthaltiges Schwefeleisen oder für eisenhaltigen Schwefelkobalt gehalten; dahingegen Bergmann glaubt, dafs der Kobalt und das Eisen in diesem Erze nur mit Schwefelsäure verunreiniget seyen, und auf der anderen Seite einen sehr wenig schwefelhaltigen Schwefelkobalt zugiebt. Es findet also in Rücksicht dieses Erzes, welches überdem den französischen Mineralogen gar nicht bekannt, und von verschiedenen Schriftstellern verschieden, oft durchaus entgegen gesetzt beschrieben ist, grofse Ungewifsheit Statt. Der Freyherr von Born tadelt die Schriftsteller dieserhalb, und giebt selbst einen schwefelhaltigen Kobaltkalk an, welcher von anderen Mineralogen eben so wenig anerkannt worden ist. (Die teutschen Mineralogen kennen noch einen braunen und gelben Erdkobalt; der letztere giebt vor dem Löthrohre einen schwachen Knoblauchsgeruch. Wahrscheinlich sind beyde nur Abänderungen des arsenikfauren Kobalts, welche durch fremdartige Zumischung andere Farben zeigen. W.).

11. Der gestrickte Kobalt der Mineralogen ist eben so wenig ein wahres Kobalterz, sondern dendritisches, durch die Vereinigung mit Arsenik und Kobalt verändertes Silber. Noch hat man dem gediegenen schaaligen Arsenik den sehr unpafslichen Namen Scherbenkobalt gegeben, und ich habe schon oben bey der Geschichte des Arseniks bemerkt, dafs dieser äufserst gefährliche Irrthum in den Läden der Materialisten sehr gewöhnlich ist.

12. Die vier oben angegebenen und beschriebenen Kobalterze finden sich zu Baftnäs, Tunaberg und anderen Theilen von Schweden, in Ungarn, Oestreich, Böhmen, Sachsen, Frankreich, in den Pyrenäen, im Vosgau und an vielen anderen Orten.

D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung.

13. Um von den Kobalterzen eine Probe auf dem trokkenen Wege zu machen und zu erfahren, wie viel Metall dieselben liefern können, pulvert man ein solches Erz, wäscht

daſſelbe hierauf und röſtet es in einem offenen Scherben, unter beſtändigem Umrühren ſo lange, bis es keinen arſenikaliſchen Dampf mehr von ſich giebt. Den durch dieſe Röſtung erhaltenen ſchwarzen pulverförmigen Kalk, vermengt man mit dreymal ſo viel ſchwarzem Fluſſe, dem Gewichte nach und mit ein wenig abgekniſtertem Kochſalze; das Gemenge wird hierauf in einem beſchlagenen und verſchloſſenen Schmelztiegel im Schmiedefeuer geſchmolzen; wenn die Schmelzung vollkommen und die Maſſe hinlänglich flüſſig iſt, ſo rüttelt man den Schmelztiegel ein wenig, und ſchlägt mit einem eiſernen Stabe gelinde dagegen, um die metalliſchen Kügelchen hinunter zu bringen, und zu Einem Satze zu verſammeln. Man findet bey dem nachherigen Zerbrechen des erkalteten Schmelztiegels oft zwey Könige Metall unter der wohl geſchmolzenen glaſigen Schlacke; der Kobalt nämlich ſitzt oben auf und der Wismuth darunter, weil dieſer ſchwerer iſt; beyde laſſen ſich aber durch einen Hammerſchlag leicht trennen. Man findet deswegen dieſe beyden Metalle bey Proben dieſer Art, weil die Kobalterze ſehr oft von Natur mit den Wismutherzen zuſammen vorkommen; wenn man hingegen die Kobalterze ſorgfältig von den Wismutherzen abſondert und ausſucht, ſo erhält man nur Einen König. Es iſt zu bemerken, daſs der auf dieſe Art gewonnene Kobalt faſt immer Arſenik, Nikel und Eiſen enthalte; wir werden in der Folge zeigen, wie man denſelben reinigen könne. Wenn man indeſſen den ſchön kryſtalliſierten Kobaltglanz zu dieſen Proben nimmt, ſo kann man ſich das Metall bloſs durch das hier beſchriebene Wiederherſtellungsverfahren ſo rein als möglich verſchaffen. Man erhält aus den reichſten Kobalterzen 60 bis 0,80 Kobalt, aus den ärmſten hingegen nur 0,25.

14. Bergmann und Kirwan haben Verfahrungsarten zur Unterſuchung der Kobalterze auf dem naſſen Wege angegeben. Dieſe beſtehen darin, daſs man dieſelben mit Salpeterſäure behandelt, welche ſowohl den Kobalt als das Eiſen verkalkt und auflöſt; die erhaltenen Kalke werden durch

kohlensaures Natron gefället, hierauf gewaschen und vermittelst der Salpetersäure geschieden, welche den Kobaltkalk auflöst, ohne den Eisenkalk im geringsten anzugreifen. Die Kobalterze, welche dieses Metall im verkalkten Zustande enthalten, werden von der salzigen Säure sehr leicht angegriffen. Diejenigen Erze, welche von den angegebenen Säuren nur schwer aufgelöst werden, lösen sich in der salpetrigsauren Salzsäure leicht auf. Bergmann glaubte, dass die meisten Kobalterze dieses Metall im gediegenen Zustande enthalten, und dass der verkalkte Zustand nur bey dem verhärteten schwarzen Erdkobalte und bey dem arseniksauren Kobalte Statt finde.

15. Scheffer giebt den Rath, die färbende Eigenschaft dieser Kobalterze durch Schmelzen mit drey Theilen gemeiner Potasche, und fünf Theilen gepulvertem Glase zu erforschen und zu bestimmen, weil der Kobalt gerade durch diese färbende Eigenschaft den Künstlern nützlich wird; dieses Verfahren ist aber bey weitem weder so genau als nützlich, als es auf den ersten Anblick scheinen könnte. Man muss durch eine vorhergehende Röstung den Schwefel und Arsenik abscheiden, und den Kobalt verkalken, um ihn zur Vereinigung mit dem Glase geneigter zu machen: auch finden bey diesem Verfahren wenig wirkliche Vortheile Statt, weil es keinen genauen Vergleichungsmassstab zwischen den verschiedenen verglasten und durch diesen Kalk blaugefärbten Substanzen giebt. Dieses Mittel kann also nur zur ungefähren Bestimmung, und zur Bearbeitung ganz im Grossen dienen.

16. Im Grossen werden die Kobalterze nicht zu Tage gefördert und ferner bearbeitet, um das Metall selbst daraus zu erhalten. Nachdem diese Erze, sie mögen seyn von welcher Gattung sie wollen, gepocht und gewaschen sind, röstet man dieselben in einem Ofen, welcher sich in einen langen, wagrechten, aus Bretern zusammen geschlagenen Gang endiget, der zum Rauchfange dient; während der Röstung verkalkt sich der allemal in dem Arsenikerze be-

findliche Arſenik (denn es iſt zu bemerken, daſs ſich in den zu Tage geförderten kobalthaltigen Gangarten oder Gebirgsmaſſen beſtändig drey oder viere der beſchriebenen Gattungen der Kobalterze beyſammen finden), und ſublimiert ſich in dem Rauch- oder Giftfange, wo er ſich in mehreren über einander befindlichen Schichten abſetzt, nnd von Zeit zu Zeit als ſogenannter weiſſer Arſenik losgemacht wird. Wenn das Kobalterz mit Wismuth vermengt iſt, ſo ſtellt ſich dieſes Metall wieder her, ſchmilzt ſchnell und ſammelt ſich am Grunde des Ofens; der Kobalt hingegen bleibt im Zuſtande eines ſchwärzlichen, pulverförmigen Kalks zurück, welcher mit zwey oder dreymal ſo viel geglüheten und nachher zerſtoſsenen Kieſeln vermengt, die Art von grauem Pulver bildet, welche im Handel unter der Benennung Safflor, Zaffer oder Zepherſtein (ſafre) vorkommt. Dieſes Pulver mit drey mal ſo viel ſchwarzem Fluſſe, ein wenig Oel oder Talg und Kochſalz in einem beſchlagenen Schmelztiegel geſchmolzen, dient in chemiſchen Laboratorien oft, wenn man ſich kein Kobalterz verſchaffen kann, um den metalliſchen Kobalt zu erhalten. Es bedarf in der That eines groſsen Zuſatzes von Fluſs und ein ſehr ſtarkes Feuer, um dieſes Metall wieder herzuſtellen und recht flüſſig zu machen, ſo daſs man es in Geſtalt eines zuſammen geſchmolzenen Königs erhalte; oft iſt es dabey noch unrein, mit Eiſen, Arſenik und Nickel vermiſcht; auch ſcheidet ſich noch Wismuth davon: ſo daſs man zu dieſem gemengten Kobaltkalke nur in dem Falle ſeine Zuflucht nehmen muſs, wenn man ſich das reine Kobalterz durchaus nicht verſchaffen kann. Man kann das angeführte Pulver waſchen ehe man daſſelbe wieder herſtellt und ſchmilzt, um wenigſtens die Kieſelerde abzuſondern, und den Metallkalk allein zu haben. Auf dieſe Art erhält man beynahe die Hälfte an Erde, und der dann übrig bleibende Kalk giebt etwa ein Viertheil ſeines Gewichtes Kobalt.

E. Verkalkung durch die Luft.

17. Der Kobalt verkalkt ſich, ohne daſs man nöthig hätte denſelben zu ſchmelzen, durch bloſses Erhitzen und Rothglühen in einem platten Gefäſse oder einer Art von breitem Scherben; der Staub deſſelben verliert durch Schütteln an der Luft ſeine ſchöne Roſenfarbe und ſeinen Glanz; er wird zuerſt dunkelgrau, welches nach und nach in das Schwarze oder vielmehr in ein ſo dunkeles Blau übergeht, daſs es ſchwarz erſcheint. Dieſer letztere Kalk ſchmilzt bey ſehr heftigem Feuer zu einem ſchwärzlichblauen Glaſe. Wenn der Kobalt unter Berührung der Luft geſchmolzen wird, ſo überzieht er ſich mit einer matten Haut, welche nur eine anfangende Verkalkung anzeigt, und wenn man denſelben lange Zeit unter beſtändigem Umrühren an der Luft erhitzt, in ein eben ſolches ſchwarzes Pulver übergeht.

18. Der Grad der Hitze, bey welchem ſich der geſchmolzene Kobalt entzündet, iſt noch nicht genauer beſtimmt worden. Es ſcheint, als ob derſelbe bey der Verkalkung 0,40 ſeines urſprünglichen Gewichts an Sauerſtoff einſauge. Der Bürger Guyton räumt ihm in Rückſicht der leichten Verkalkung neben dem Braunſteine, Eiſen, Zinn und Nickel, den erſten Rang ein. Die charakteriſtiſche und nützlichſte Eigenſchaft des Kobaltkalks beſteht darin, daſs derſelbe zu einem blauen Glaſe ſchmilzt, und allen Subſtanzen, womit man denſelben verglaſen läſst, eben dieſe Farbe im hohen Grade mittheilt. Er läſst ſich vermittelſt der Kohle, welche ihm in der Rothglühhitze ſeinen Sauerſtoff raubt, leicht wieder herſtellen; auf die bloſse Einwirkung des Lichtes und der Wärme aber läſst er den Sauerſtoff nicht fahren.

F. Vereinigung mit brennbaren Körpern.

19. Verbindungen des Kobalts mit Waſſerſtoff ſind bisher noch nicht bekannt geworden, obwohl es nicht unwahrſcheinlich iſt, daſs dieſelben Statt finden können.

20. Pelletier hat die Vereinigung des Kobalts mit Phosphor bekannt gemacht. Wenn man nämlich auf kleine in einem Schmelztiegel rothglühend gemachte Stückchen Kobalt, Phosphor wirft, ſo fängt ſogleich eine Schmelzung des Kobalts an, wobey derſelbe ungefähr ein Funfzehntheil ſeines Gewichtes Phosphor aufnimmt, und auf ſeiner Oberfläche eine Kalkrinde von bläulich roſenrother Farbe zeigt. Eben dieſen Phosphorkobalt erhält man durch Zuſammenſchmelzen von gleichen Theilen verglaſter Phosphorſäure und Kobalt mit einem Achttheile ihres Gewichts an Kohlenſtaube. So wie die Phosphorſäure in den Zuſtand des Phosphors übergeht, vereiniget ſich dieſer mit dem Kobalt, welcher nun ſchmilzt, und man findet hierauf einen König von Phosphorkobalt, welcher von einem ſehr ſchön blauen Glaſe bedeckt iſt. Der auf eine oder andere dieſer angegebenen Verfahrungsarten bereitete Phosphorkobalt hat genau dieſelben Beſtandtheile; es iſt ein Körper von metalliſch glänzender Farbe, weiſſer als der Kobalt ſelbſt, ein wenig ins Blaue ſich ziehend, ſpröde und von etwas ſtraligem Bruche. Die Sprödigkeit iſt gröſser als bey dem Metalle für ſich. An der Luft verliert dieſer Phosphorkalk ſeinen Glanz, und vor dem Löthrohre geſchmolzen, macht ſich der Phosphor von dem Metallkügelchen los, und brennt an der Oberfläche deſſelben; am Ende bleibt ein dunkelblau gefärbtes glasartiges Kügelchen zurück, woraus erhellet, daſs der Kobalt vermittelſt der Schmelzung und Verbrennung des Phosphors an der freyen Luft ſich leicht verkalke, ſo wie ſich der Phosphor allmählich davon ſcheidet.

21. Der Schwefel vereiniget ſich nur ſchwer mit Kobalt, ſo, daſs die Vereinigung dieſer beyden brennbaren Subſtanzen noch nicht bekannt iſt; vermittelſt der Laugenſalze laſſen ſich aber beyde vereinigen. Dieſs Metall iſt auf dem trockenen Wege in Schwefellaugenſalzen auflöslich, und es entſteht aus dieſer Vereinigung ein Schwefelkobalt mit breiten Flächen, von weiſſer oder gelblicher Farbe;

es iſt dieſs eine Art von künſtlichem Kobalterze, woraus der Schwefel ſich vermittelſt der Hitze nur ſehr unvollkommen abſcheiden läſst, und welches nur durch Säuren zerſetzt werden kann.

22. Der Kobalt vereiniget ſich mit vielen metalliſchen Subſtanzen und bildet damit körnige, brüchige und rauhe Metalle; mit dem Arſenik verbindet er ſich innig, und hängt demſelben ſehr hartnäckig an; ſo daſs es viele Mühe koſtet, denſelben davon loszumachen.

G. *Wirkung auf das Waſſer und die Metallkalke.*

23. Auf das Waſſer und die Metallkalke zeigt der Kobalt gar keine Wirkung, weil dieſes Metall nicht nahe Verwandtſchaft genug zum Sauerſtoffe hat, um denſelben anderen Körpern zu entziehen.

H. *Wirkung auf die Säuren.*

24. Alle Säuren greifen entweder den Kobalt oder deſſen Kalk an. Die concentrierte, ſiedende Schwefelſäure wird durch dieſes Metall zerſetzt; es entwickelt ſich Schwefelgas, und die Miſchung iſt breyartig, von grauer ins roſenrothe ſich ziehender Farbe. Wird dieſer Brey gewaſchen, ſo löst das Waſſer ſchwefelſauren Kobalt auf, und giebt eine flachsblüthfarbene Flüſſigkeit. Die grüne Farbe der Auflöſung, welche einige Schriftſteller beobachtet haben wollen, entſteht von einem Antheile Nickel, welchen der Kobalt zuweilen enthält; denn mit ganz reinem Kobalte entſteht dieſe Farbe niemals; eben daher entſtehen auch die zwey verſchiedenen Arten der Kryſtalle, wovon einige Chemiker geſprochen haben. Der ſchwefelſaure Kobalt kryſtalliſiert ſich in kleinen Nadeln oder rautenförmig vierſeiti- Prismen, welche an beyden Enden zugeſchärft ſind. Dieſes röthliche Salz wird in der Hitze zerſetzt und giebt gleichfalls einen matt flachsblüthfarbenen Kobaltkalk, welcher bey ſtarkem Feuer ſchwärzlich wird. Vor dem Löthrohre

schmilzt dasselbe, blähet sich auf, und wirft mit Geräusche Blasen. Die Laugensalze und laugensalzigen Erden zersetzen diess Salz, und fällen daraus einen Kalk von gelber, mit etwas rosenroth gemischter oder Leibfarbe *). Hundert Theile Kobalt geben mit reinen Laugensalzen hundert und vierzig Theile dieses Niederschlages. Wird die Fällung durch kohlensaure Laugensalze bewirkt, so erhält man hundert und sechzig Theile dieses Niederschlages auf hundert Theile des gebrauchten Laugensalzes. Der unter dem Namen des Zaffers (safre) erwähnte Kobaltkalk wird von der mit Wasser verdünnten Schwefelsäure leicht aufgelöst und bildet ein Salz, welches dem aus dem Kobaltmetalle selbst bereiteten ganz ähnlich ist.

25. Die Salpetersäure wird vom Kobalte mit Aufbrausen und unter Entwickelung von Salpetergas zersetzt, zumal wenn man dabey eine gelinde Wärme anwendet; das Metall wird verkalkt, und löst sich nach Massgabe dieser Verkalkung in der Säure auf. Die Auflösung hat eine dunkle Flachsblüthen- oder Leibfarbe, welche sich, wenn sie concentriert ist, ins Braune zieht. Wenn sie vorsichtig abgedampft wird, so giebt sie kleine röthliche säulenförmige Krystallen, welche an der Luft zerfliessen, auf glühenden Kohlen ohne zu verpuffen Blasen werfen, und nach der Zersetzung durch das Feuer einen dunkelrothen Kalk zurück lassen. Die durch Laugensalze bewirkten Niederschläge dieses salpetersauren Kobalts haben die Beschaffenheit der aus der Schwefelsäure enthaltenen, nur dass die Farbe derselben lebhafter und glänzender ist. Aus diesem Salze wird fast immer der zum Schmelze und Porzelan gebrauchte Kobaltkalk niedergeschlagen. Durch einen Ueberschuss von Laugensalz wird dieser Kalk wieder aufgelöst; vorzüglich besitzt das Ammoniak diese Eigenschaft, so lange der Nie-

*) Couleur de Chair muss nicht, wie gewöhnlich geschieht, Fleischfarbe, sondern Leibfarbe übersetzt werden, denn die eigentliche Fleischfarbe ist ja mehr oder weniger dunkelroth.

W.

derschlag noch in der Flüssigkeit vertheilt ist; hat derselbe sich aber erst gesetzt und verdichtet, so kann das Ammoniak angewandt werden, um den Nickelkalk aufzulösen, welcher etwa damit verbunden seyn, und die Eigenschaften desselben verändern könnte. Die Salpetersäure löst den Zaffer, oder den mit Kieselerde gemengten Kobaltkalk unter allen Säuren am schwersten auf.

26. Von der salzigen Säure wird der Kobalt in der Kälte gar nicht, auch in der Wärme nur wenig aufgelöst: das Gas, welches sich bey dieser Auflösung entwickelt, ist noch nicht genauer untersucht worden; es muss Wasserstoffgas seyn. Den verkalkten Kobalt löst diese Säure äusserst leicht auf, und zwar wird derselbe um so stärker angegriffen, je mehr Sauerstoff er enthält. Auf diese Art kann man durch die salzige Säure dem Zaffer allen darin befindlichen Kobaltkalk entziehen. Auch aus der schwefelsauren Auflösung zieht die salzige Säure diesen Kalk an sich. Sie bildet damit eine röthlichbraune Auflösung, welche vermittelst der Abdampfung einen in kleinen Nadeln krystallisierten an der Luft zerfliessenden salzigsauren Kobalt liefert. Diese Auflösung besitzt die merkwürdige Eigenschaft, dass sie bey der Erwärmung eine schön grüne Farbe annimmt; sie bildet die auffallendste und zuerst bekannt gewordene sympathetische Dinte. Um sie hiezu gebrauchen zu können, verdünnet man sie so lange mit Wasser, bis sie alle Farbe verloren hat; mit dieser Flüssigkeit schreibt man nun auf weisses Papier; die Schrift verschwindet beym Trocknen völlig, erscheint aber, wenn das Papier ans Feuer gehalten wird, mit schön seladongrüner Farbe, welche beym Erkalten wieder verschwindet. Hat man keine zu starke Hitze angewandt, so läst sich diese Schrift durch neue Erwärmung noch einmal wieder zum Vorscheine bringen. Wenn man das Papier stark erhitzt, so wird die Schrift braun, und verschwindet nicht wieder; das Papier ist dann an den Stellen der Schriftzüge verbrannt. Diese sympathetische Dinte wird am gewöhnlichsten mit salpetersau-

rer Salzsäure und Zaffer bereitet. Die Ursache der Färbung des salzigsauren Kobalts durch die Wärme ist noch nicht bekannt. Man glaubte ehemals, dass die grüne Farbe nur vermöge der Austrocknung zum Vorscheine komme, und durch Anziehung der in der Atmosphäre enthaltenen Feuchtigkeit wieder verschwinde; diese Meynung ist aber falsch, weil die Auflösung ihre sympatethische Wirkung auch hervorbringt, wenn man das damit beschriebene Papier in eine Flasche verschliesst, die Schrift zum Vorschein kommt, wenn diese Schrift in siedendes Wasser getaucht wird, und bey der Erkaltung desselben allmählich wieder verschwindet. Weit natürlicher ist es anzunehmen, dass diese Wirkung von einer Entziehung des Sauerstoffes abhange, und dass der Kobaltkalk beym Erkalten den verlornen Antheil von Sauerstoff wieder zu sich nehme. Einige Chemiker sind der Meynung, dass der Kobalt nur in so fern sympathetische Dinte bilden könne, als er Eisen enthält; es sind aber für diese Behauptung keine Beweise aufgestellt.

27. Wenn der Kobalt in gasförmige Salzsäure geschüttet wird, so entzündet er sich und brennt mit weissen Funken; es bleibt dabey ein blass rosenrother Kobaltkalk zurück, welcher von Künstlern gebraucht werden könnte.

28. Die Phosphorsäure löst den Kobaltkalk auf, und bildet damit eine röthliche Flüssigkeit, welche sich trübt und einen Bodensatz giebt, wenn die Säure gesättiget ist. Die Flussäure löst den Kobaltkalk auch auf, und bildet damit bey einer sehr vorsichtigen Abdampfung Krystalle. Die Boraxsäure zeigt auf den Kobalt keine Wirkung, lässt sich aber mit dem Kalke desselben vereinigen, wenn man eine salpetersaure Kobaltauflösung mit einer Boraxauflösung vermischt. Es giebt auch einen kohlensauren Kobalt, welcher bey der Fällung der Kobaltsalze durch kohlensaure Laugensalze gebildet wird. Wir haben schon oben gesehen, dass hundert Theile dieses Metalls, welche mit reinen Laugensalzen nur hundert und vierzig Theile Niederschlag geben,

mit dem kohlenſauren Natron hundert und ſechszig Theile deſſelben liefern.

29. Die metalliſchen Säuren verbinden ſich gleichfalls mit dem Kobalte. Wolfram - molybdän - und chromſaurer Kobalt iſt zwar noch nicht bekannt; arſenikſaurer Kobalt aber läſst ſich leicht bereiten und iſt bekannt genug. Er wird gebildet, wenn man ſalpeterſauren Kobalt mit arſenikſaurem Kali und Natron vereiniget. Dieſs iſt von allen Kobaltſalzen das am ſtärkſten gefärbte; es hat die dunkelſte und gländzenſte Roſenfarbe; man kann dadurch ſehr gut das unter der vierten Gattung beſchriebene Kobalterz nachahmen.

I. Wirkung auf die ſalzfähigen Grundlagen und Salze.

30. Die Laugenſalze und Erden zeigen auf den Kobalt ſelbſt gar keine Wirkung, löſen aber die in Waſſer vertheilten oder damit verdünnten Kalke deſſelben mehr oder weniger leicht und vollkommen auf; ſie dienen, oder können wenigſtens dazu dienen, dieſe Kalke von verſchiedenen anderen Subſtanzen und ſelbſt von anderen Kalken, welche nicht wie die Kobaltkalke in Laugenſalzen auflöslich, oder auflöslicher darin ſind als ſie ſelbſt, zu trennen.

31. Die Erden und vorzüglich die Kieſelerde ſchmelzen mit dem Kobaltkalke und feuerbeſtändigen Laugenſalzen, und bilden ein ſo ſtark blaues Glas, daſs man nur äuſſerſt wenig von dieſem Kalke anwenden muſs, um das Glaſs durchſcheinend und blau zu erhalten; denn ſonſt bekommt man nur ein undurchſichtiges ſchwarz ſcheinendes Glas.

32. Zwiſchen Kobalt und ſchwefelſauren Verbindungen findet gar keine Wirkung Statt. Die ſalpeterſauren Salze verbrennen und verkalken denſelben bey einer hohen Temperatur ohne Verpuffen und merkliche Flamme; man benutzt dieſe Wirkung oft, um den zu Schmelz, Steingut und vorzüglich zum Porzelan angewandten Kobaltkalk zu bereiten; man kann ſogar den Glanzkobalt auf dieſe Art

behandeln, wo dann der Rückſtand nach der Verpuffung, um alles Salz davon zu bringen, gut ausgewaschen, und der roſenrothe oder leibfarbene erhaltene Kalk lange Zeit in Waſſer vertheilt gelaſſen werden muſs, bis derſelbe eine groſse Feinheit, Reinheit und völlig gleichförmige Flachsbüth Farbe erhalten hat. Man würde dieſelbe Wirkung vermittelſt des ſalzſauten Kalis erhalten, welches, mit einem Drittheile ſeines Gewichts gepulvertem Kobalt gemengt, durch Schlagen verpufft.

K. *Gebrauch.*

33. Von dem Kobalt in metalliſcher Geſtalt wird kein Gebrauch gemacht, ſondern man wendet denſelben nur zur Bereitung blauer Gläſer und Schmelze an. Der Zaffer dient zu gröberen Schmelzarten, zu gemeinen Töpferwaren und zum Steingute: er wird mit Glasflüſſen verſetzt. In den Porzelanfabriken wendet man groſse Sorgfalt an, um reine und ſehr fein zertheilte Kobaltkalke zu erhalten. Man wählt dazu den gut kryſtalliſierten Glanzkobalt, röſtet denſelben, und behandelt ihn hierauf mit Salpeterſäure oder ſalziger Säure, oder verbrennt ihn auch mit ſalpeterſaurem Kali, wäſcht ihn dann ſorgfältig und mit vielem Waſſer ab. Auf dieſe Art erhält man dieſen Kalk als ein flachsblüthfarbenes ſehr feines und gleichförmiges Pulver, welches vermittelſt eines Glasfluſſes das reinſte und ſchönſte Blau liefert. Dahin gehört die prächtige blaue Glaſur des Porzelans von Sevres.

34. In den unfern der Kobaltgruben angelegten Fabriken oder Blaufarbenwerken wird ein fein gepulvertes glasartiges Blau bereitet, welches im Handel und bey den Künſtlern unter der Benennung des Laſurblaus (azur) vorkommt. Der mit Kieſelerde vermengte Zaffer wird auch mit Laugenſalze geſchmolzen, ſo daſs er ein ſehr ſchönes hochblaues Glas giebt, welches Smalte genannt wird. Dieſe Smalte wird auf eigenen Mühlen zu Pulver gemahlen, und dann in groſse mit Waſſer gefüllte Kübel

geſchüttet. Das erſte was ſich in dem Waſſer zu Boden ſetzt, iſt das grobe und ſchwerſte Pulver, welches grobe Laſur genannt wird. Man gewinnt auf dieſe Art vier blaue Farben von verſchiedener Feinheit; die letzte und feinſte heiſst azur des quatre feux, man gebraucht dieſe vorzüglich zur Bereitung der blauen Stärke *).

35. Bey dem Schluſſe der Geſchichte des Kobalts iſt noch zu bemerken, daſs derſelbe ſich in Rückſicht ſeiner blaufärbenden Eigenſchaft einigen der vorhergehenden Metalle, und zwar vorzüglich dem Wolfram und Molybdän nähert, indeſſen iſt das Blau dieſer letzteren Metalle nur vorübergehend, und findet nicht bey der Schmelzung Statt, dahingegen es bey dem Kobalte beſtändig iſt, und immer durch Verglaſung hervorgebracht wird. Dieſe Aehnlichkeit und die äuſſerſt groſse Schwierigkeit den Kobalt zu reinigen, haben einige Chemiker zu der Meynung veranlaſst, daſs dieſs Metall nichts als ein Metallgemiſch ſey; es iſt aber, wie ſchon Bergmann, einer von den Männern, welche die Chemie am meiſten philoſophiſch bearbeitet haben, ſagt, gewiſs, daſs dieſe Meynungen über die vorgebliche Miſchung des Kobalts ſo lange als wirkliche Irrthümer anzuſehen ſind, als wir nicht durch poſitive Beweiſe belehrt werden können, daſs der Kobalt ſich in mehrere verſchiedene Metalle von beſtimmten Verhältniſſen ſcheiden laſſe, und daſs man durch Vereinigung dieſer Metalle nach eben den Verhältniſſen wieder wirklichen Kobalt bereiten könne. Da nun ſolche Beweiſe durchaus nicht vorhanden ſind, ſo halten wir auch die in dieſer Rückſicht von den Schriftſtellern geäuſſerten Meynungen für unzuläſſige Hypotheſen, und müſſen, bis wir dieſe Beweiſe erlangt haben, den Kobalt als ein beſonderes Metall anſehen, welcher ſehr un-

*) In der teutſchen Kunſtſprache heiſst eigentlich dieſe blaue Farbe nicht Laſur, welches ich nur wörtlich aus dem Franzöſiſchen überſetzt habe, ſondern die letzte und feinſte blaſſeſte Farbe heiſst Eſchel, die höchſte Königsblau.

W.

terscheidende Kennzeichen und Eigenschaften besitzt, die man weder bey irgend einem anderen Metalle, noch bey irgend einer Metallmischung antrifft.

Neuntes Hauptstück.

Vom Nickel.

A. Geschichte.

1. Hierne hat in einem Werke über die Kunst die Metalle zu entdecken, welches im Jahre 1694 erschien, zu allererst von dem besonderen Erze gesprochen, worin der Nickel enthalten ist; man nannte dasselbe Kupfernikkel, welches etwa so viel als falsches Kupfer bedeuten sollte. Henkel betrachtete dasselbe als eine mit Kupfer vermischte Art des Kobalts oder Arseniks. Cramer ordnet es gleichfalls unter die kupfer- und arsenikhaltigen Erze, ungeachtet er kein Kupfer daraus gewinnen konnte, welches auch Henkel gesteht.

2. Die Meynung, welcher zufolge der Kupfernikel zu den Kupfererzen gezählt wurde, war bis zur Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die allgemein herrschende. Im Jahre 1751 und 1754 zeigte aber Cronstedt, der berühmte schwedische Mineralog, welcher zuerst auf den nützlichen Gedanken kam, die Fossilien nach ihrer chemischen Beschaffenheit zu ordnen, in den Abhandlungen der Akademie von Stockholm, daſs man aus diesem Erze ein neues, von den bisher bekannten gänzlich verschiedenes Metall erhalten könne, welches er Nickel nannte. Diese Meynung ward bald von den meisten Mineralogen angenommen, obgleich einige derselben, und vorzüglich die Bürger Monnet und

Sage, freylich ohne entſcheidende Erfahrungen, behaupteten, daſs der Nickel bloſs ein mit Arſenik, Eiſen und Kupfer gemiſchter Kobalt ſey.

3. Bergmann verſuchte durch eine ſehr gründliche Unterſuchung des Nickels die Widerſprüche der verſchiedenen Meynungen zu berichtigen; er machte im Monat Julius 1775 eine Abhandlung über dieſes Metall in Geſtalt einer Theſe bekannt, welche von ſeinem Zöglinge Arwidſon vertheidiget wurde. Er hatte darin vorzüglich zur Abſicht, die Frage zu entſcheiden: ob der Nickel wirklich ein beſonderes Metall ſey, und hat dabey alle Hülfsmittel der Kunſt aufgeboten und ſich ganz als einen groſsen Meiſter in dieſer Kunſt gezeigt. Das allgemeine Reſultat dieſer ſchönen Arbeit war, daſs der Nickel, welcher auch nicht eine Spur von Kupfer enthält, gewöhnlich mit Kobalt, Arſenik und Eiſen verbunden ſey, welche man nur mit der äuſſerſten Mühe davon trennen könne, daſs derſelbe aber, ungeachtet der Unmöglichkeit ihn völlig zu reinigen, ſo viele von allen übrigen Metallen verſchiedene Eigenſchaften zeige, und daſs dieſe Eigenſchaften, ſo wie man ihn allmählich mehr läutert, ſich ſo ſehr vermehren, daſs es unmöglich iſt, denſelben nicht für eine ganz beſtimmt verſchiedene Art von Metall zu halten.

B. Phyſiſche Eigenſchaften.

4. Der Nickel hat im möglichſt gereinigten Zuſtande eine gelblich- oder röthlichweiſſe mehr oder weniger glänzende Farbe, und ein körniges Gewebe. Dieſes Gewebe iſt nur dann blätterig, wenn das Metall nicht rein iſt. Das eigenthümliche Gewicht deſſelben kommt nach Bergmann nahe an 9000; nach des Bürgers Guyton Beobachtungen aber beträgt es nur 7,807. Bergmann ſagt an mehreren Stellen daſs es halbſtreckbar ſey, und Guyton ſetzt es ſelbſt in Rückſicht dieſer Eigenſchaft noch vor den Zink; es iſt aber offenbar, daſs dabey ein Irrthum Statt findet, oder daſs wenigſtens dieſe Schätzung ſehr unſicher iſt, weil der be-

rühmte schwedische Chemiker öfter bemerkt, daſs dieſs Metall ungeachtet der möglichsten Reinigung noch immer mehr als ein Drittheil seines Gewichtes an Eisen enthalte; auch scheint es nach seiner Bemerkung unmöglich, die eigentlichen specifischen Eigenschaften desselben genau anzugeben, weil, wie er sagt, das Eisen diese Eigenschaften gewissermaſsen verhüllet. Es ist also offenbar, daſs die Halbstreckbarkeit und die magnetische Eigenschaft, vorzüglich die Polarität, welche der Nickel zuweilen äussert, dem Antheile von Eisen zuzuschreiben seyen. In Rücksicht der Härte giebt Bürger Guyton dem Nickel nebst der Platina den zweyten Rang, nach dem Braunsteine und Eisen, welche in seiner Anordnung den ersten Rang einnehmen; er ist sehr schwer zu schmelzen, und eben dieser Chemiker setzt ihn in dieser Rücksicht neben das Eisen. Seine Ausdehnbarkeit und sein Vermögen die Wärme zu leiten, sind noch nicht bestimmt worden; eben so wenig hat man denselben bis jetzt krystallisiert erhalten können. Auch keinen auszeichnenden Geruch und Geschmack hat man daran gefunden, obgleich es wahrscheinlich ist, daſs er sich auch durch diese Eigenschaften unterscheide.

C. *Naturgeschichte.*

5. Es giebt drey ganz verschiedene und leicht zu erkennende Erze des Nickels.

Erste Gattung: Schwefelnikel.

Dieſs ist das häufigste und am leichtesten zu unterscheidende Nickelerz; man hat dasselbe seit Hiernes Zeit, welcher es zuerst beschrieb, Kupfernickel genannt; es hat eine röthlichgelbe, wenig glänzende, dem angelaufenen Kupfer ähnliche Farbe, mit welchem letzteren es dem bloſsen Ansehen nach leicht verwechselt werden kann. Sein Bruch ist uneben und rauh, und sein Gefüge dicht und fein körnig. An der Luft verliert es leicht den Glanz, läuft an, wird bräunlich und bekommt in der Folge grünliche Flek-

ken

ken. Er kommt auf Gängen vor. Man hat diesen Schwefelnikel noch nicht ganz genau untersucht; doch weiss man, dass er Schwefel, Nickel, Eisen, Kobalt und Arsenik enthält. Es giebt Schwefelnickel in Schweden, Sachsen, Frankreich u. s. w., und derselbe ist bey weitem nicht so selten, als Bergmann behauptete; denn man findet ihn tonnenweise bey mehreren Materialisten zu Paris. Er scheint mehr durch Arsenik als durch Schwefel vererzt zu seyn.

Zweyte Gattung: Eisennickel (nikel ferré.).

Ich gebe diesen Namen einem von Herrn von Born in dessen Verzeichniss der Mineraliensammlung der Demoiselle Raab unter der Benennung Nickel mit Eisen verbunden, ohne Arsenik und Kobalt, beschriebenem Erze, welches sich wie er dabey sagt, zu Joachimsthal in Böhmen gefunden haben soll. Es hat ein blätteriges Gefüge, und besteht aus zusammengehäuften rautenförmigen Plättchen; auf dem frischen Bruche hat es eine blassgelbe Farbe, welche bey der Berührung der Luft schwärzlich wird.

Dritte Gattung: Nickelkalk.

Dieser hat eine hellgrüne angenehme Farbe, welche theils in das Grasgrüne, theils in das Grünlichweisse übergeht. Er findet sich gewöhnlich auf der Oberfläche des Schwefelnickels, welchen er zuweilen von allen Seiten als ein dünner Ueberzug oder Beschlag umgiebt; für sich allein, in derben Stücken und in regelmässiger Gestalt, hat man ihn noch nicht gefunden. Nach den von Cronstedt daran entdeckten Eigenschaften, ist es wahrscheinlich, dass er Kohlensäure enthalte. Eben dieser Kalk ist es, welcher nach Klaproths Untersuchung den Chrysopras färbt. Er ist oft mit einem weisslichen Staube oder Beschlage gemengt. Kirwan muthmasst, dass derselbe in einigen Schiefer- und Hornsteinarten enthalten sey, weil diese Steinarten oft der Salpetersäure eine schöne grüne Farbe mittheilen.

Auſſer dieſen drey Gattungen ſoll ſich der Nickel nach Bergmanns Behauptung auch nicht ſelten in gediegenem Zuſtande, oder mit ſehr wenigem Schwefel, aber mit Eiſen, Kobalt und Arſenik verbunden finden, und auch durch Schwefelſäure vererzt vorkommen. Rimnan ſagt auch, daſs gediegener Nickel in Heſſen gefunden worden ſey. Dieſer iſt ſchwer, dunkelroth von Farbe, in Säuren auflöslich, welchen er eine ſchöne grüne Farbe mittheilt. Auch die ſogenannte Speiſe, eine Art von Hüttenproduct, iſt zu den Materialien zu rechnen, woraus der Nickel erhalten werden kann. Man betrachtet dieſelbe als eine Metallverſetzung worin Kobalt und Wismuth vermittelſt des Nickels vereiniget worden ſind.

D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung.

7. Um das Metall aus den Nickelerzen nach Cronſtedts Angabe wieder herzuſtellen, werden dieſelben zuvörderſt geröſtet, wobey der Schwefel und Arſenik davon geht und die Erze ein Drittheil oder die Hälfte an Gewichte verlieren; nach dem Röſten erhalten dieſelben um deſto grünere Farbe, je reicher der Nickelgehalt derſelben iſt. Zuweilen bemerkt man während des Röſtens und wenn man das Erz dabey nicht umrührt, daſs ſich an der Oberfläche deſſelben grünliche, korallenförmige, harte Gewächſe bilden, welche beym Anſchlagen einen Klang geben. Man vermengt nun das geröſtete Erz mit zwey Theilen ſchwarzem Fluſſe, thut dieſs Gemenge in einen Schmelztiegel, bedeckt es mit Kochſalz und erhitzt das Ganze vor dem Gebläſe, ſo daſs die Maſſe hinlänglich in Fluſs kommt. Wenn alles erkaltet iſt, ſo findet man unter einer braunen, ſchwärzlichen oder blauen Schlacke einen metalliſchen König, welcher etwa den zehnten Theil bis die Hälfte des rohen Erzes beträgt.

8. Dieſes erſt erhaltene Metall iſt aber ungeachtet der ſtarken Röſtung des Erzes bey weitem noch nicht rein;

ſondern es iſt nur ein Gemiſch von Nickel, Kobalt, Arſenik und vorzüglich von Eiſen, welches vom Magnete angezogen wird. Eben dem verſchiedenen Verhältniſſe dieſer Metalle verdankt der Nickel die Verſchiedenheiten ſeines Gewichtes, ſeines körnigen oder blätterigen Gefüges, ſeiner Farbe, welche ſich ins rothe oder gelbe zieht. Das von Cronſtedt im Jahr 1750 erhaltene Metall war von völliger Reinheit weit entferut: er beſchrieb daſſelbe mit Faſsetten, und Bergmann hatte Gelegenheit einem Theil des von Cronſtedt geſchmolzenen Nickelmetalls zu unterſuchen, welcher ſich in der von Swab angelegten, und der Akademie zu Upſal vermachten Sammlung fand. Nichts kann der Sorgfalt, der Geduld und dem Scharfſinne gleichen, welche Bergmann zur möglichſten Reinigung dieſes Metalls anwandte, und nichts beweiſt zu gleicher Zeit deutlicher die faſt unüberſteigliche Schwierigkeit, dieſes Metall völlig rein für ſich zu erhalten, als das Reſultat, welches dieſem berühmten Chemiker ſeine zahlreichen und unermüdlichen Verſuche mit dieſem von Cronſtedt ſelbſt gewonnenen Metalle lieferten *). Er röſtete und verſchlackte dieſes Metall ſechsmal hintereinander, jedesmal zehn bis vierzehn Stunden lang; und ſtellete daſſelbe jedesmal durch Flüſſe wieder her. Bey dieſer Behandlung ſtiegen Arſenikdämpfe auf; auch zeigte ſich noch ein anderer weiſſer Rauch, welcher nicht nach Knoblauch roch: das bey ſeinen Verſuchen zugeſetzte Kohlenpulver erleichterte die Verflüchtigung des Arſeniks, und doch gab der durch dieſe ſechsmal hintereinander verſtärkte Röſtung und Wiederherſtellung am Gewichte ſehr verminderte Nickel, bey neuer Erwärmung noch den Arſenikgeruch, und wurde noch vom Magnete gezogen. Bergmann lieſs denſelben nun in heftigem Feuer zum ſiebenten Male vierzehn Stunden lang röſten,

*) Da dieſes der weſentlichſte Theil der Geſchichte deſſelben iſt, ſo werde ich mich über Bergmanns Verſuche weitläuftig genug einlaſſen, um die Eigenſchaften gehörig kennen zu lehren, welche er an dieſem Metalle bey ſeinen Bemühungen daſſelbe zu reinigen fand.

und setzte dabey Kohlenstaub hinzu. Es erhoben sich aber diesesmal keine Arsenikdämpfe, und das Metall hatte nicht weiter am Gewichte abgenommen. Der auf diese Art erhaltene Kalk hatte eine röthlich gelbe Farbe mit geringen Spuren von Grün. Nach der Herstellung desselben fand sich unter sehr eisenhaltigen Schlacken ein sehr kleines Metallkörnchen, welches auch jetzt noch vom Magnete gezogen wurde.

9. Die Behandlung mit Schwefel, welcher Bergmann starke Verwandtschaft zum Nickel zu haben schien, und welcher, wie er hoffte, sich mit dem Nickel verbinden und das Eisen davon scheiden sollte, hatte indessen keinen glücklicheren Erfolg als das vorhin angegebene Verfahren. Als das von Cronstedt erhaltene Metall mit Schwefel und ein wenig Borax geschmolzen ward, erhielt er eine rothe ins gelbe sich ziehende Masse, deren Gewicht von 800 Theilen des angewandten Metalls bis auf 1700 vermehrt war. Er verschlackte nun die Hälfte dieser Masse, bis sich die korallenartigen Auswüchse zeigten, welche der Nickelkalk gewöhnlich zu bilden pflegt; er erhielt 852 Theile dieses Kalks, welcher mit der anderen nicht verschlackten Hälfte zusammen geschmolzen Schwefelnickel von gelblichweisser Farbe gab, der an Gewichte 1102 betrug; es giengen also hier beynahe 600 Theile verloren. Dieser Schwefelnickel überzog sich bey vierstündiger Röstung mit den erwähnten Auswüchsen, und es ward durch Zusatz von Kohlenstaube Arsenik verjagt; er erhielt einen hellgrünen Kalk, dessen Gewicht 1038 betrug, und der bey der Herstellung 594 Theile eines vom Magnete stark angezogenen, halb streckbaren, sehr strengflüssigen Metalls lieferte. Als dieses mit dem bey der einen Hälfte verschlacktem, und mit der anderen Hälfte des Schwefelnickels wieder zusammen geschmolzenen Schwefel nochmals geschmolzen, darauf vier Stunden lang geröstet und dann wieder hergestellt ward, so lieferte es ein von aussen rothes, inwendig aber graulichweisses, sehr sprödes Metall, dessen eigenthümliches Gewicht

7,170 betrug. Zum drittenmale vererzt und von neuem wie die beyden ersten male so lange durch zwölfstündiges Rösten mit Kohlenstaube behandelt, bis gar keine Spur von Arsenik mehr übrig zu seyn schien, lieferte es einen graulich grünen Kalk, woraus durch Wiederherstellung im heftigsten vor dem Gebläse zu erhaltenden Feuer, ein so strengflüssiges Metall erhalten ward, daſs es durchaus nicht zu einem Könige zusammen geschmolzen werden konnte: es war von einer hyazinthrothen Schlacke bedeckt, und wog 8,66. Es zeigte sich magnetisch, und seine Streckbarkeit war so auffallend, daſs es unter dem Hammer sich drey und ein halb mal so lang dehnte, als sein Durchmesser vorher betragen hatte; seine Farbe war röthlichblau; in Salpetersäure löste es sich mit dunkelgrüner, und im Ammoniak mit blauer Farbe auf. Als dieſs Metall vier Stunden lang rothglühend erhalten ward, so überzog es sich mit einer Rinde von Eisenkalk, unter welcher sich, nachdem dieselbe mit dem Hammer abgesondert war, ein grünlicher Staub fand: 100 Theile jener Rinde sieben Stunden lang mit Kohlenstaube geröstet, gaben keine Spur von Arsenik mehr, nahmen um fünf Theile an Gewicht zu, und lieferten bey der Herstellung ein 72 Theile betragendes Metall, von matt rother Farbe; welches halbstreckbar war, ganz vom Magnete angezogen wurde, und dessen eigenthümliches Gewicht 8,870 betrug. Nach allen diesen Bemerkungen ist es offenbar, daſs Bergmann zwar dahin gelangt sey, den Arsenik und Kobalt vom Nickel zu scheiden, daſs er aber das Eisen nicht davon bringen konnte, welchem daher auch die Streckbarkeit des erhaltenen Metalls zuzuschreiben ist. Der Schwefel war also zur Läuterung des Nickels eben so wenig hinlänglich, als die übrigen unter Nro. 8 beschriebenen Verschlackungen mit Kohle, und die wiederholten Versuche der Herstellung.

10. Da es Bergmann bekannt war, daſs die Schwefellaugensalze den Kobalt besser auflösen als den Nickel, so glaubte er, durch Analogie geleitet, daſs diese Zusammen-

ſetzungen vielleicht auf das Eiſen eben die Wirkung haben könnten, und ihm in dieſem Falle dienen würden, den Nikkel davon zu befreyen; aber er ſah ſich in ſeinen Hoffnungen betrogen. Cronſtedts Nickel (man erinnere ſich, daſs ich den bey der erſten Wiederherſtellung nach der erſten Röſtung des Erzes erhaltenen Nickel mit dieſem Namen belege), welcher ſchon mit Schwefel verbunden war, wurde mit dreiſſigmal ſo viel Schwefelkali dem Gewichte nach geſchmolzen; als die Maſſe hierauf mit warmen Waſſer ausgelaugt war, ſo bewirkten die Säuren einen Niederſchlag, welcher bis zur gänzlichen Abſcheidung des Schwefels geröſtet, ein aſchgraues Pulver bildete, welches mehr als die Hälfte des angewandten Metalls an Gewicht betrug. Der nicht aufgelöste Theil, worin er den Nickel zu finden hoffte, nahm bey der durch Röſtung bewirkten Abſchwefelung gleichfalls die aſchgraue Farbe an, und gab bey der Wiederherſtellung ein ſprödes, wenig magnetiſches Metall, welches aber nach der Schmelzung mit Borax ſtark angezogen wurde. Als eben dieſer Verſuch mit Schwefelkalke wiederhohlt ward, ſo erfolgte dabey auch ein eiſenhaltiger, dem Schwefel ſtark anhangender Nickel. Als bey einem anderen Verſuche Nickel mit Schwefellaugenſalze geſchmolzen, und im Augenblicke der Schmelzung nur ſo viel Salpeter zugeſetzt wurde, als hinreichte, nur einen kleinen Theil des Schwefelmetalls zu zerſtören, ſo wurde aus dieſem das Metall niedergeſchlagen, und es fand ſich, daſs der auf dieſe Art behandelte Nickel zwar des Kobalts beraubt, aber dennoch mit Eiſen verunreiniget war. Bergmann merkt bey dieſer Gelegenheit an, daſs bey demſelben Verfahren der Nickel durch Kobalt gefället werde, welcher letztere zum Schwefellaugenſalze nähere Verwandtſchaft hat als jener, und daſs der auf dieſe Art aus ſeinem geſchmolzenen Schwefellaugenſalze durch Eiſen, Kupfer, Zinn, Bley oder Kobalt ſelbſt gefällete Nickel nicht vom Magnete gezogen werde; man würde ſich aber nach Bergmanns Behauptung ſehr irren, wenn man den Nickel nun frey von

Eisen wähnen wollte; weil dieses Metall, dessen Eigenschaften nur durch fremde Körper, und ohne Zweifel durch den Schwefel in dieser Verbindung verlarvt sind, sogleich wieder magnetisch wird, wenn man durch fernere Mittel diese Verlarvung wieder aufhebt.

11. Nach dem vergebens gehofften Erfolge der vorhergehenden Mittel, nahm Bergmann seine Zuflucht zum Salpeter, in der Hoffnung, die fremden mit dem Nickel verbundenen Metalle zu verschlacken, welche sich, wie er glaubte, schwerer verkalken und leichter des Sauerstoffs wieder berauben lassen würden, als der Nickel. Ein Theil des Cronstedtschen Nickels auf zwölf Theile geschmolzenen Salpeter geworfen, gab einige schwache Funken; es erhob sich bald ein arsenikalischer Dampf; die Wände des Schmelztiegels wurden mit einer blauen Kobaltrinde überzogen, und am Boden des Tiegels blieb eine grünliche Masse zurück. Dieser letzteren Masse wurden noch zwölf Theile Salpeter zugesetzt, und damit eine Stunde lang im Flusse gehalten; auch hievon wurde der Schmelztiegel noch blau gefärbt; die am Boden bleibende Masse nahm eine grünlichblaue Farbe an, war aber an Menge ungleich geringer geworden. Bey einem dritten Zusatze derselben Quantität von Salpeter, blieb eine graue Schlacke zurück, welche mit dem schwarzen Flusse kein Metall lieferte. Bey einer zweyten ähnlichen Bearbeitung wurde der grüne Rückstand mit Wasser gewaschen, es war aber doch vermittelst des schwarzen Flusses kein Metall, sondern nur eine hyazinthrothe mit blauen Flecken gefärbte Schlacke daraus zu erhalten, welche die Salpetersäure grün färbte, sich damit in Gallert verwandelte, und bey der Abdampfung einen grünlichen Kalk hinterliess. Bey einem dritten ähnlichen Versuche gab das grüne Pulver, als es ausgelaugt, und darauf mit der Hälfte schwarzem Fluss, einem Achttheile Kalkerde und einem Achttheile Borax behandelt wurde, ein gelblich weisses, vom Magnete anziehbares, streckbares Metall, dessen Gewicht 9,000 betrug. Bergmann schloss aus dieser Art von Versu-

chen, daſs der Salpeter ſehr geſchickt ſey, ſelbſt den kleinſten im Nickel enthaltenen Antheil von Kobalt anzuzeigen und abzuſcheiden, daſs er aber das Eiſen zurücklaſſe, und daſſelbe dem Nickel nicht zu entziehen im Stande ſey.

12. Da es bekannt iſt, daſs das ſalzigſaure Ammoniak ſich ſehr zur Abſonderung des Eiſens eignet, ſo verſuchte Bergmann auch noch dieſes Metall; er deſtillierte einen Theil des vom Kobalte ſo weit befreyeten Nickelkalks, daſs derſelbe dem Borax keine blaue Farbe mehr mittheilte, mit zwey Theilen Salmiak; dadurch erhielt er ein aſchgraues und weiſſes Sublimat mit ein wenig Ammoniak; der Boden des Kolbens hatte eine dunkelhyazinthrothe Farbe angenommen, und das Rückbleibſel beſtand aus zwey Lagen. Die obere Lage war gelb, ſchuppig und glänzend wie Muſivgold, ſie gab mit Borax geſchmolzen ein hyazinthfarbenes Glas ohne Metall, welches die Feuchtigkeit aus der Luft anzog, dabey grün ward und eine butterartige Conſiſtenz annahm; da ſie ausgelaugt wurde, blieb ein Pulver zurück, welches Kennzeichen eines Nikkelkalks hatte; die wäſſerige grüne Auflöſung wurde mit Ammoniak blau, ohne Spuren von Eiſen zu zeigen. Die untere Lage beſtand aus einem wenig ſalzige Säure haltenden ſchwärzlichen, gegen den Boden des Gefäſses hin roſtbraunen Nickelkalke. Dieſer Kalk bildete mit Borax ein hyazinthfarbenes Glas, und lieferte bey der Wiederherſtellung ein ſprödes Metall von röthlichweiſſer Farbe, welches kaum vom Magnete gezogen wurde. Eben dieſes Metall ward noch viermal hintereinander eben ſo mit ſalzigſaurem Ammoniak ſublimiert, und dabey jedesmal die ausgelaugte untere Lage wieder hergeſtellt. Das endliche Reſultat hievon bey der letzten Wiederherſtellung war ein ſprödes weiſſes Metall, welches zwar nur ſchwach, aber doch immer noch ein wenig vom Magnete gezogen wurde. Bergmann bemerkt, daſs jedes Sublimat ſehr weiſs geweſen ſey, und mit der Galläpfeltinctur gar keine Spur von Eiſen gegeben habe.

13. Bergmann liefs fich durch alle diefe auf dem trocknen Wege angeftellten fruchtlofen Verfuche nicht abfchrekken, fondern befchäftigte fich in der Folge nun noch mit der Abfcheidung der verfchiedenen dem Nickel anhangenden, und die Eigenfchaften deffelben verändernden Metalle, durch verfchiedene Verfuche auf dem naffen Wege. Die falpeterfaure Auflöfung des Cronftedtfchen Nickels befchäftigte ihn ziemlich lange Zeit. Als er den falpeterfauren Nickel in vefter Geftalt vermittelft des Kohlenftaubes calcinierte, fo entwickelte fich daraus eine grofse Menge Arfenik, und er erhielt durch die Herftellung des Rückftandes ein graues halbftreckbares Metall, welches aber noch vom Magnete gezogen wurde. Bey viermal in Salpeterfäure unternommener Auflöfung, und eben fo oft hintereinander darauf bewirkter Wiederherftellung diefes Metalls, blieb dasfelbe demungeachtet noch immer magnetifch. Bey der fünften Calcination diefes falpeterfauren Nickels war der Kalk deffelben fo vermindert worden, dafs die Wiederherftellung nicht mehr möglich war; woraus erhellet, dafs der Nickel fich bey feiner Verkalkung durch die Salpeterfäure verflüchtige, ohne doch dadurch die Eigenfchaft zu verlieren, vom Magnete gezogen zu werden.

14. Endlich verfuchte der berühmte fchwedifche Chemiker, als das letzte Mittel, die Auflöfung des Nickelkalks in Ammoniak, um das Eifen davon zu fcheiden. Nachdem er nämlich Cronftedtfchen Nickel in Salpeterfäure aufgelöst, und den Nickelkalk durch Kali gefället hatte, behandelte er denfelben mit Ammoniak, welcher den Kalk weniger ein Neunteil feines Gewichtes auflöste; diefer Rückftand von fchwarzer, ins grüne fich ziehender Farbe, lieferte durch Wiederherftellung ein fchuppiges, fprödes, rein weiffes Metall, welches nur fchwach vom Magnete gezogen wurde, und deffen eigenthümliches Gewicht 9,333 betrug. Diefes Metall liefs fich leicht fchmelzen, wurde aber nach diefer Schmelzung wieder ftärker vom Magnete gezogen, und gab bey feiner Auflöfung in Salpeterfäure ein fchwärzli-

ches, unauflösliches Pulver, welches auf Kohlen mit einem Schwefelgeruch verdampfte. Die blaue Auflöſung in Ammoniak gab, zur Trockenheit abgedampft, beynahe um die Hälfte mehr Rückſtand, als dadurch dem Nickelkalke an Maſſe geraubt war. Dieſes Pulver lieferte bey der Wiederherſtellung nur ſehr wenig Metall, von weiſslicher Farbe, halb ſtreckbar, welches vom Magnete ſtark angezogen wurde, deſſen eigenthümliches Gewicht 7,000 betrug, und deſſen Schlacke viel Nickelkalk enthielt, welcher den Borax hyazintroth färbte, und bey der Wiederherſtellung ein Metall lieferte, welches mit dem vorigen zuſammengeſchmolzen, ſo ſtrengflüſſig wurde, daſs es ſich gar nicht weiter im Feuer behandeln lieſs. Obgleich die Verſuche mit dem Ammoniak den Verfaſſer nicht befriedigten, ſo gaben ſie doch ſehr ſonderbare und merkwürdige Reſultate; dahin gehört die beſtändig erfolgte Auflöſung des Eiſenkalks mit dem Nickelkalke; die blaue Farbe dieſer Auflöſung, welche, obgleich der Farbe des Kupferkalks ähnlich, doch von ſehr verſchiedener Schattirung iſt, und vorzüglich der beträchtliche Verluſt an Nickelkalke, worüber mir Bergmann nicht genug Rechnung abgelegt zu haben ſcheint. Uebrigens könnte man durch die Erzählung dieſer letzteren Verſuche, welche, ungeachtet des den Urheber derſelben belebenden Eifers, doch ſeine Ermüdung und Verlegenheit zu erkennen gaben; ſo wie durch einige der vorhergehenden Erfahrungen auf die Gedanken geführt werden, daſs entweder der Nickel durch kein einziges Mittel völlig von Eiſen gereiniget werden könne, oder daſs dieſes ſonderbare Metall ſelbſt vom Magnete angezogen werde, und darin dem Eiſen gleich komme, während es ſich auf der anderen Seite durch viele andere Eigenſchaften dem Kupfer zu nähern ſcheint.

15. Nachdem ich hier dieſe verſchiedenen und zahlreichen Verſuche deswegen ausführlich angegeben habe, weil in denſelben faſt einzig die genaue chemiſche Geſchichte des Nickels enthalten iſt, ſo muſs ich nun auch die Folge-

rungen kennen lehren, welche der berühmte Bergmann im elften und zwölften Paragraphen feiner Abhandlung daraus herleitet. Die erftere befteht darin, dafs der Schwefel dem Nickel am wenigften veft anhänge, dafs der Arfenik fchon inniger damit verbunden fey, fich aber doch vermittelft der Röftung mit Kohlen völlig davon fcheiden laffe; dafs der Kobalt längere Zeit darin verborgen bleibe, und dafs man vermittelft des Salpeters, welcher denfelben als einen blauen Kalk daraus fcheidet, oft noch Spuren davon findet, wo man fie nicht mehr erwartete; dafs die dem Borax mitgetheilte blaue Schattierung von Braunfteine herrühre, uud dafs endlich das Eifen von allen Metallen am innigften mit dem Nickel vereiniget fey, weil man daffelbe durch kein bis jetzt bekanntes Mittel völlig daraus abfcheiden könne.

16. Da der Nickel, bey allen Verfahrungsarten zur Reinigung deffelben, am Ende doch noch die Gegenwart anderer metallifcher Subftanzen zu erkennen giebt, fo haben verfchiedene Chemiker geglaubt, dafs diefes Metall nichts anders fey, als eine natürliche Verfetzung von Arfenik, Kobalt, Kupfer und Eifen. Bergmann beftreitet die in diefer Rückficht aufgeworfene Frage nach feinen Erfahrungen. Er zeigt, dafs man den Nickel vom Arfenik vollkommen befreyen könne, dafs er faft nie Kupfer enthalte, dafs er fich durch viele feiner Eigenfchaften vom Kobalte unterfcheide, und dafs die unterfcheidenden Kennzeichen deffelben defto mehr hervor gehen, je vollkommener man den Kobalt davon fcheide. Was die Gegenwart des Eifens betrifft, fo gefteht er, dafs es noch natürlicher ift, an dem Nickel grofse Uebereinkunft mit diefem Metalle zu finden: er zeigt, in wie vielen Eigenfchaften fich diefe beyden Metalle, fo wie Kobalt und Braunftein einander nähern; aber er fchliefst demungeachtet daraus, dafs der Nickel zu viele befondere Eigenfchaften zeige, als dafs man denfelben mit dem Eifen verwechfeln könne, und dafs, fo lange es nicht gelungen fey, diefes letztere in den Zuftand des

erſteren zu verſetzen, oder die wirkliche Identität beyder auf eine andere Art zu beweiſen, es alle Stützen der Naturphiloſophie umſtoſsen heiſsen würde, wenn man ſich auf ſolchen falſchen Anſchein verlaſſen, und auf ſolche trügeriſche Analogien bauen wollte.

17. Er beweiſt die Wahrheit dieſer Behauptung noch deutlicher durch die Erzählung einer ziemlich groſsen Menge von Verſuchen mit Verſetzungen von Eiſen und Kupfer, Eiſen, Kupfer und Arſenik, Eiſen, Kupfer und Kobalt, und aller dieſer vier Metalle zuſammen in ſehr verſchiedenen Verhältniſſen, bey welchen Verſuchen er es nie dahin bringen konnte, ein dem Nickel ähnliches Metall zu erhalten. Wenn auch einige Eigenſchaften dieſer Metallverſetzungen ihm Anfangs gewiſſe Analogien mit dem Nickel anzudeuten ſchienen, ſo erkannte er doch bald durch eine gründlichere Unterſuchung, daſs dieſs nur ein ſehr trügeriſcher Schein geweſen ſey, und daſs zwiſchen dieſen Verſetzungen und dem Metalle, welches er nachzuahmen vorhatte, durchaus keine wirkliche Uebereinſtimmung Statt finde.

Metallurgiſche Arbeiten werden mit den Nickelerzen noch gar nicht unternommen, und die Metallurgen machen bis jetzt durchaus keine Anwendung von dieſer Mineraliengattung.

E. *Verkalkung durch die Luft.*

18. Der Nickel iſt vermöge der Wirkung von Wärme und Luft nur ſehr ſchwer zu verkalken. Bey der Erhitzung unter der Muffel, und unter beſtändigem Umrühren, nimmt er nur eine dunkele Farbe an. Doch wird er bey längerer Ausſetzung an die feuchte kalte Luft mit einem hellgrünen auswitternden Beſchlage von ganz beſonderer leicht zu unterſcheidender Schattierung überzogen. Eben dieſer Beſchlag findet ſich häufig an dem ſchwefelhaltigen Erze dieſes Metalls, woſelbſt er auch eine ſo merkwürdige und von der Farbe des Kupferkalks ſehr verſchiedene Schat-

tierung zeigt, daſs er daran ſehr leicht und ſicher zu erkennen iſt. Dieſer grüne Kalk färbt den Borax hyazinthroth, und das ammoniakhaltige phosphorſaure Natron eben ſo, welche Schattierung aber durch die Wirkung des Salpeters violblau wird; nimmt man viel von dem Kalke, ſo wird dieſes Salz während der Schmelzung blutroth gefärbt, und dieſe Farbe wird bey dem Erkalten blaſſer.

F. *Vereinigung mit brennbaren Körpern.*

19. Der Schwefel vereiniget ſich leicht mit dem Nickel, und bildet ein künſtliches Erz, welches dem natürlichen Erze deſſelben oder dem gemeinen Kupfernickel nicht durchaus ähnlich iſt. Er läſst ſich nur mit Mühe vom Schwefel, ſo wie auch von den Schwefellaugenſalzen trennen, in welchen er ſich gleichfalls auflöst. Der künſtliche Schwefelnickel iſt hart, gelb und hat kleine glänzende Faſſetten. Wenn er ſtark an der Luft erhitzt wird, ſo verbreitet er ſehr blendend glühende Funken.

20. Der Nickel iſt im Stande ſich mit Phosphor zu vereinigen. Pelletier hat den Phosphornickel zuerſt bekannt gemacht; er bereitete denſelben entweder durch die Herſtellung der verglaſten Phosphorſäure vermittelſt der Kohle, nachdem er dieſe beyden Subſtanzen mit Nickel vermengt hatte, oder dadurch, daſs er Phosphor auf den in einem Schmelztiegel rothglühenden Nickel warf. Dieſer nahm dabey um ein Fünftheil ſeines Gewichts zu, und lieſs bey der Erkaltung noch einen kleinen Theil des Phosphors wieder fahren. Der Phosphornickel hat eine glänzendere und reinere weiſſe Farbe, als der Nickel ſelbſt; das Gefüge deſſelben iſt nadelförmig; wenn er vor dem Löthrohre erhitzt wird, ſo verbrennt der Phosphor an der Oberfläche deſſelben, ſo wie ſich das Metall allmählich verkalkt. Eben dieſe Reſultate erhielt Pelletier aus der Speiſe.

21. Der Nickel läſst ſich mit vielen Metallen verſetzen; wir haben geſehen, daſs derſelbe immer Arſenik, oft Kobalt und beſtändig Eiſen enthalte. Ferner haben wir ge-

ſehen, daſs das Eiſen in der Verbindung mit Nickel, wenn es auch geſchmolzen worden iſt, doch ſeine Streckbarkeit behalte, welches Bergmann mit Rechte als etwas auſſerordentliches angemerkt hat. Der arſenikhaltige Nickel färbt, nach des Bürgers Monnet Beobachtung, den Glaſsfluſs blau. Bergmann ſchreibt dieſe Eigenſchaft dem Kobalte zu, welcher durch den Arſenik vom Nickel geſchieden wird.

G. Wirkung auf das Waſſer und andere Sauerſtoffverbindungen.

22. Es ſcheint ſehr natürlich zu glauben, daſs der dem Eiſen ſo analoge Nickel auch Wirkung auf das Waſſer zeigen werde; es giebt aber keine einzige Erfahrung, welche dieſs bewieſe, oder welche uns nur berechtigen könnte es zu vermuthen.

23. Man kann behaupten, daſs der Nickel keine Wirkung auf die metalliſchen Kalke habe, weil im Gegentheile die meiſten Metalle die Eigenſchaft beſitzen, den Nickel aus ſeinen Auflöſungen zu fällen, wie wir dieſs bald zeigen werden.

H. Wirkung auf die Säuren.

24. Alle Säuren wirken auf den Nickel oder auf den Kalk deſſelben. Alle Verbindungen dieſes Metalls mit Säuren haben beſtändig eine grüne Farbe von heller und ſehr glänzender Schattierung, welche ſehr bezeichnend und von den grünen Farben anderer Metallauflöſungen ſehr verſchieden iſt. Es iſt eine der reichſten ſchönſten Farben, die man ſehen kann. Die feuerveſten Laugenſalze fällen alle dieſe Auflöſungen mit grünlichweiſſer Farbe, und theilen dem Kalke, welchen ſie wieder auflöſen, eine gelbe Farbe mit.

25. Die concentrierte über Nickel abgezogene Schwefelſäure zerſetzt ſich, wobey Schwefelgas entwickelt wird, und eine graue Maſſe zurück bleibt, welche im Waſſer auflöslich iſt, und demſelben auf der Stelle eine ſchöne grüne Farbe mittheilt. Wird dieſe Auflöſung abgedampft, ſo erhält man blätterige, blaſs ſmaragdfarbene Kryſtalle.

Ich habe Kryſtalle von ſchwefelſaurem Nickel geſehen, welche der Bürger Leblanc nach ſeiner ſinnreichen Verfahrungsart bereitet hatte, und die ſchöne, ſehr dicke und lange vierſeitige Säulen mit ſchräg abgeſchnittenen Enden von prächtig dunkelgrüner Farbe bildeten. Eben ſo leicht wird auch der Nickelkalk von der Schwefelſäure aufgelöst. Bergmann ſagt, daſs ſich dieſes Salz in Dekaëdern bilde, oder zuſammengedrückte alaunförmige, an den zwey gegenüberſtehenden Spitzen abgeſtumpfte Kryſtalle liefern.

26. Die Salpeterſäure verkalkt und löst den Nickel vermittelſt der Wärme auf; die Auflöſung des Nickelkalks geht ohne Aufbrauſen vor ſich, hat eine grüne ins Blaue ſich ziehende Farbe, und giebt rautenförmige an der Luft zerflieſſende Kryſtalle, welche im Feuer zerſetzt werden, bey dem ſtarken Calcinieren, nachdem ſie Sauerſtoffgas geliefert haben, einen ſchwärzlichen Kalk zurück laſſen. Wenn der ſalpeterſaure Nickel einer trockenen warmen Luft ausgeſetzt wird, ſo verliert er ſein Kryſtalliſationswaſſer und ſogar ſeine Säure, ſo daſs ein grünlicher Kalk zurück bleibt, in welchem man oft ein wenig Eiſen und Arſenik findet.

27. Die ſalzige Säure löst den Nickel und ſeinen Kalk langſamer auf als die Salpeterſäure: dieſe grüne glänzende Auflöſung giebt unregelmäſsige und nicht beſtimmte Kryſtalle. Der ſalzigſaure Nickel wird im Feuer zerſetzt, und ſogar an der Luft findet am Ende eine ſoche Zerſetzung Statt. Die Wirkung der Salzſäure auf deſs Metall iſt noch nicht unterſucht worden.

28. Die übrigen Säuren wirken nur ſchwach und langſam auf den Nickel. Die Fluſsſäure nimmt den Kalk deſſelben nur ſchwer auf und giebt damit hellgrüne Kryſtalle. Die Phosphorſäure hat nur wenig Verwandtſchaft zu dieſem Kalk, die Auflöſung deſſelben iſt kaum grünlich und liefert keine Kryſtalle. Die Boraxſäure kann nur vermöge der doppelten Wahlverwandtſchaft mit dem Nickel vereiniget werden. Die mit dem Nickel lange in Berührung gelaſſene flüſſige Kohlenſäure zeigte nach Bergmann kein

einziges gewisses Merkmal von Auflösung. Die Arsenikfäure bildet mit dem Nickelkalke eine grüne salzartige Masse, welche vermittelst doppelter Wahlverwandtschaft erhalten wird; aus dem Nickel scheidet sie ein wenig auflösliches salzartiges Pulver ab. Die Wirkungen der Wolfram-Molybdän- und Chromsäure auf den Nickel sind noch nicht bekannt.

I. Wirkung auf die salzfähigen Grundlagen und Salze.

29. Die dürren Erden, die Kiesel- und Alaunerde zeigen keine Wirkung auf den Nickel; werden dieselben in Verbindung mit laugensalzigen Schmelzmitteln mit dem Kalke desselben behandelt, so nehmen sie eine hyazinth- oder orangerothe Farbe an; wenn der Nickel viel Arsenik oder Kobalt enthält, so werden die durch denselben gefärbten Gläser blau oder röthlichblau.

30. Die feuervesten Laugensalze lösen vom Nickelkalke nur wenig auf, und erhalten in dieser Verbindung eine gelbe Farbe; aber im Ammoniak ist dieser Kalk sehr auflöslich, dahingegen das Metall selbst von demselben nicht angegriffen wird. Diese Auflösung mit Ammoniak hat eine dunkelblaue Farbe, welche aber nicht die Höhe und den Glanz der Kupferauflösung besitzt, von welcher in der Folge die Rede seyn wird; die Schattierung der Farbe ist sehr bezeichnend, so daſs ein geübter Chemiker dieselbe leicht erkennen muſs. Wird die Auflösung abgedampft, so läſst sie ein schwärzlichbraunes Pulver fallen, und geht aus dem Blauen ins Grüne über. Der Nickel wird durch die meisten anderen Metalle daraus abgeschieden. Diese groſse Auflöslichkeit des Nickelkalks im Ammoniak dient zuweilen um den Kobaltkalk davon zu trennen.

31. Unter den Salzen wirkt der Nickel nur auf die salpetersauren, salzsauren, phosphor- und boraxsauren. Die beyden ersten verbrennen denselben und versetzen ihn in den kalkförmigen Zustand, mit den beyden anderen verbindet er sich durch Schmelzen, und theilt ihm eine Hyazinthfarbe mit.

mit. Man erinnert ſich, daſs das ſalpeterſaure Kali, welches mit dem Nickel ſchwach verpufft, den darin enthaltenen Kobalt, welcher ſonſt durch kein Mittel angezeigt wird, durch blaue Schlacken zu erkennen giebt. Durch das ſalzſaure Kali wird dieſes Metall noch weit ſchneller und vollkommener verbrannt, und wenn der Gebrauch dieſes wichtigen Salzes erſt mehr als bisher bekannt und verbreitet ſeyn wird, ſo kann es dazu gebraucht werden, um den Nickel zu reinigen und die Erze deſſelben zu zerlegen. Dieſe beyden ſalzigen Subſtanzen bringen die hyazinthrothe Farbe des Nickelkalks in ſolchen Gläſern ſehr ſtark zum Vorſcheine, welche wegen der darin enthaltenen geringen Menge, oder wegen der Verglaſung ſelbſt gar keine Spur, oder doch wenigſtens nur eine ſehr ſchwache Schattierung davon blicken laſſen.

K. *Gebrauch.*

32. Der Nickel iſt bis jetzt wenig oder gar nicht im Gebrauche; doch iſt gar nicht zu zweifeln, daſs derſelbe beym Schmelzmachen, in Glashütten, Porcelan- und Steingutfabriken ſehr nützlich werden könne. Es iſt ſogar wahrſcheinlich, daſs derſelbe bey dem geheimen Verfahren einiger ſolcher Fabriken wirklich ſchon gebraucht werde, weil man oft groſse Vorräthe davon bey den Materialiſten zu Paris findet, welche denſelben nur der Nachfrage wegen aus Sachſen kommen laſſen.

33. Wenn dieſes ſonderbare Metall, welches die ganze Aufmerkſamkeit der Chemiker erfordert und verdient, erſt einmal von neuen unterſucht ſeyn wird; wenn man ein Mittel zur Reinigung deſſelben aufgefunden haben wird, deſſen Entdeckung mir weit weniger Schwierigkeit zu haben ſcheint als Bergmann glaubt, ſo wird daſſelbe gewiſs ſehr nützlich und allgemein angewandt werden. Bis jetzt iſt es für die Chemiker noch bloſs eine Art von Metallverſetzung geweſen. Wenn es nach ſeiner völligen Reinigung den letzten Grad der Streckbarkeit zeigen ſollte, wovon

bey Bergmann die Rede iſt, ſo wird es den Platz, welchen ich demſelben jetzt im chemiſchen Syſteme angewieſen habe, nicht mehr behalten dürfen, ſondern dem Zink unmittelbar zur Seite ſtehen müſſen. Ich habe ihm dieſen Platz noch nicht gegeben, ſondern es neben dem Kobalt ſtehen laſſen, weil bey einiger Uebereinſtimmung mit dieſem letzteren, ſeine Streckbarkeit bloſs von der Vereinigung mit dem Eiſen herzurühren ſcheint.

Zehntes Hauptſtück.

Vom Braunſteine.

A. Geſchichte.

1. Der natürliche Braunſteinkalk iſt ſchon ſeit langer Zeit unter der Benennung Glasſeife in den Glashütten gebraucht worden, weil er die Eigenſchaft beſitzt das Glas weiſs zu machen; auch unter den Namen ſchwarze Magneſie, grauer Braunſtein war er bekannt. Ungeachtet ſeines vielfältigen Gebrauchs war doch über die eigentliche Beſchaffenheit deſſelben nichts bekannt geworden, und es herrſchten vor den erſten damit unternommenen Arbeiten, wovon gleich die Rede ſeyn wird, eben ſo irrige als verſchiedene Meynungen unter den Mineralogen über dieſe Subſtanz. Die meiſten Naturforſcher hielten dieſelbe für ein armes ſehr ſtrengflüſſiges Eiſenerz, wovon ohne Zweifel die Farbe und der roſtartige Kalk Schuld waren, womit die Oberfläche dieſer Subſtanz oft bedeckt iſt, und welcher oft in den Gruben mit dieſen Braunſteinerzen vorkommt. Indeſſen haben doch Pott und Cronſtedt, die erſten Mineralogen welche die chemiſchen Zerlegungen zur

groſsen Aufklärung der Kenntniſs und Claſſification der Foſſilien benutzten, bey ihren Verſuchen die eiſenartige Natur des ſogenannten Braunſteins oder Magneſiums nicht beſtätiget gefunden. Andere Mineralogen hatten dieſes metalliſche Foſſil unter die Zinkerze geordnet, ohne für dieſe gewagte Behauptung Beweiſe gegeben zu haben. Im Jahre 1767 machte Weſtfeld eine Abhandlung über dieſes Mineral bekannt, worin er verſuchte, die Beſtandtheile deſſelben zu zeigen; die in dieſer Rückſicht angeſtellten Verſuche waren aber ſo wenig genau, daſs ſein Werk eine Folge von Irrthümern enthält, woran freylich auch der Zeitraum, in welchem er arbeitete, viel Schuld war.

2. Bergmann und Scheele waren die erſten, welche das gröſseſte Licht über die eigene metalliſche Natur des Braunſteins verbreiteten, nachdem ſie denſelben zum Gegenſtande ihrer Unterſuchungen gemacht hatten. Der erſtere lieferte im Jahre 1774 die Geſchichte deſſelben in ſeiner ſchönen Abhandlung über die weiſſen Eiſenerze, und hatte den Braunſtein ſchon ſeit mehreren Jahren für ein Metall, und zwar, wegen ſeines Gewichtes, ſeiner Eigenſchaft das Glas zu färben, der Eigenſchaft von den blauſauren Laugenſalzen weiſs niedergeſchlagen zu werden, und auch wegen der Unmöglichkeit entweder mehrere verſchiedene Metalle daraus zu ſcheiden, oder daſſelbe durch Verſetzung verſchiedener Metalle nachzuahmen oder hervorzubringen, für ein von allen übrigen verſchiedenes Metall gehalten. Scheel wurde von Bergmann, welcher die ganze Wichtigkeit einer ſolchen Arbeit vorher ſah, aufgefordert den natürlichen Braunſteinkalk ſorgfältig zu unterſuchen, und legte nach drey Jahre lang fortgeſetzten Unterſuchungen der Akademie zu Stockholm im Jahre 1774 eine Abhandlung vor, welche zu den Meiſterſtücken dieſes geſchickten Chemikers gezählt zu werden verdient, obgleich derſelbe ſich in Rückſicht der Theorie der Erſcheinungen irrete, welche ihm dieſe Subſtanz darbot. Sein Werk enthält eine zahlreiche Folge von Entdeckungen, welche ihn zu

glauben veranlassten, dass diess Fossil der Kalk eines besonderen, von allen übrigen völlig verschiedenen Metalls sey. Er entdeckte bey der Bearbeitung dieses natürlichen Kalks nicht allein die Eigenschaften des darin enthaltenen Metalls, sondern auch die besondere Natur der Schwererde.

3. Gahn, einer von Bergmanns Schülern, erhielt nach dem Berichte seines Lehrers zu allererst das in dem natürlichen Braunsteinkalke enthaltene besondere Metall, und seitdem ist es fast allen übrigen Chemikern geglückt, dieses Metall herzustellen. Herr Champy ist einer der ersten, welcher in Frankreich aus dem Braunsteinkalke von Romanèche eine ziemliche Menge des Metalls wieder hergestellt, und dasselbe in Gestalt eines wohl zusammengeschmolzenen Königs erhalten hat. Herr Ilsemann hat in Crells Journale eine Reihe von Versuchen über dieses Metall bekannt gemacht. Die Herren Engeström und Rinmann haben in den Abhandlungen der Akademie von Stockholm Bemerkungen über verschiedene Braunsteinerze geliefert, und alle von Scheele erhaltenen Resultate bestätiget. Der Bürger Lapeyrouse hat eine grosse Menge von Abänderungen der Braunsteinerze bekannt gemacht, und namentlich dieses Metall im gediegenen Zustande in Frankreich entdeckt.

4. Die französischen Chemiker haben seit der Begründung der pnevmatischen Lehre, den Scheelschen und Bergmannschen Erfahrungen einen neuen Werth gegeben, es sey nun dadurch, dass sie dieselben zur Bestätigung dieser neuen Lehre anwandten, durch deren Grundzüge sie selbst sich zu gleicher Zeit so natürlich und einfach erklären lassen, oder dadurch, dass sie zwischen denselben Uebereinstimmungen wahrnehmen liessen, von welchen ihre Urheber noch nichts geahnet hatten. Sie zeigten, dass keine Substanz für die Aufgaben der Theorie von den elastischen Flüssigkeiten so günstige Erscheinungen liefere, als dieses neue Metall, und fanden in dem Braunsteine, und vorzüglich in dem Kalke desselben eine Quelle zu Versuchen und Verfahrungsarten, welche allein hinlänglich gewesen wäre, den

ganzen Grund zu ihrer Lehre zu legen. Die Uebereinstimmung dieser Erscheinungen mit denen bey anderen Metallen und überhaupt bey den brennbaren Körpern bemerkten, mufs einen jeden unbefangenen Beobachter aufs vollkommenste überzeugen. Ich werde dieselben daher auch mit allen hieher gehörigen Umständen vortragen, und dieselben vorzüglich als ein sprechendes Gemälde der ganzen Grundlage von der pnevmatischen Lehre darstellen.

B. *Physische Eigenschaften.*

5. Der auf die anzugebende Weise wieder hergestellte Braunstein unterscheidet sich von allen übrigen Metallen durch folgende Eigenschaften. Er hat eine glänzendweisse ins graue sich ziehende Farbe, welche an der Luft schnell verändert wird; sein Gefüge ist körnig, aber nicht so fein und dicht als das des Kobalts; sein Bruch ist rauh und uneben; das eigenthümliche Gewicht beträgt 6,850. In Rücksicht der Härte nimmt er mit dem Eisen den ersten Rang ein. Er ist eins von den allersprödesten, und zugleich von den strengflüssigsten Metallen. Der Bürger Guyton läfst ihn in diesem Betrachte unmittelbar auf die Platina folgen, und bestimmt den Grad der Schmelzbarkeit zu 160 nach Wedgewoods Pyrometer. Es ist weder die Ausdehnbarkeit durch Wärme noch die Elektricität leitende Kraft desselben bekannt. Er wird oft vom Magnete gezogen, vorzüglich in Pulvergestalt; diefs rührt von damit vereinigtem Eisen her, welches fast eben so schwer als vom Nickel davon zu scheiden ist; er zeigt weder auffallenden Geschmack noch Geruch; er besitzt, wenn er mit anderen Metallen durch Berührung in Verbindung gebracht wird, die auf das thierische Nerven - und Muskelsystem wirkende galvanische Eigenschaft; seine Farbe ist äusserst veränderlich.

C. Naturgeſchichte.

6. Man kennt bis jetzt nur erſt ein Braunſteinerz mit Gewiſsheit, nämlich den natürlichen Kalk deſſelben, von welchem einige neuere Mineralogen, unter andern Kirwan, behaupten, daſs er mit Kohlenſäure verbunden ſey. Dieſer Kalk iſt oft mit Eiſen, Schwererde, Kieſelerde, Kalkerde u. ſ. w. gemengt; auch iſt derſelbe in Rückſicht des Zuſtandes ſeiner Verkalkung, oder des Verhältniſſes von darin enthaltenem Sauerſtoffe verſchieden. Folgendes bemerkt Scheele über die verſchiedenen Farben dieſes Kalks. Der blaue enthält von allen am wenigſten Sauerſtoff: der grüne entſteht aus einem Gemenge des vorigen mit gelbem Eiſenkalke; in dem gelben Braunſteinkalke hat dieſer gelbe Eiſenkalk groſses Uebergewicht; der rothe enthält mehr Sauerſtoff als die vorhergehenden; der ſchwarze hingegen enthält unter allen die gröſstmöglichſte Menge von Sauerſtoff.

7. Kirwan unterſcheidet drey Hauptabänderungen des natürlichen Braunſteinkalks, den weiſſen, rothen und ſchwarzen.

A. Der weiſſe enthält am wenigſten Eiſen und am wenigſten Sauerſtoff: Rinmann fand denſelben in kleinen Kryſtallen oder in zugerundeten Maſſen von ſtahlhaltigem Gefüge in Quarzhöhlungen; er fand auch gelben, welcher mit einem ſchwärzlichen ruſsartigen Ueberzuge bedeckt war. Der Bürger Lapeyrouſe fand ihn als ſchwammähnliche Efflorescenz auf Eiſenerzen, vorzüglich auf rothem Glaskopfe *) Es giebt kohlenſaures Eiſen von weiſſer Farbe (unſer Eiſenſpath oder ſpäthiger Eiſenſtein) welches oft mehr Braunſtein - als Eiſenkalk enthält. Jeder weiſſe Braunſteinkalk verliert Glanz und Farbe an der Luft, und ſaugt vielen Sauerſtoff daraus ein.

*) Die auf einigen glänzenden Glasköpfen von Schmalkalden ſich durch ihre matte Farbe auszeichnenden Dendriten, welche man nur in gewiſſer Richtung gegen das Licht gehalten, bemerkt, ſind auch Braunſtein. Auf den Eiſenſtufen des Iberges am Harze findet ſich häufig Eiſenrahm, welcher reich an Braunſtein iſt.

W.

B. Der rothe Braunsteinkalk enthält nach Kirwans Bemerkungen weniger Kohlensäure, und mehr Eisen als der weiſſe; er findet ſich theils zerreiblich, theils veſt in kohlenſaurer Kalkerde, Schiefer, auf Glaskopf oder in blätterigen und ſtraligen Maſſen; auch kryſtallisiert in Pyramiden, Rauten, kurzen und zerbrechlichen Nadeln.

C. Der ſchwarze und braune kommt oft wie der rothe kryſtalliſiert, oder in veſten Maſſen von metallartigem Anſehen, oder ohne Glanz und erdartig, mit Quarz gemengt u. ſ. w. vor; ſein eigenthümliches Gewicht iſt 4,000. Zu dieſer Abänderung rechnet Kirwan 1.) den Perigordſtein, welcher gewöhnlich eine dunkelgraue Farbe hat, ſehr ſchwer iſt, ſich leicht mit dem Meſſer ſchaben läſst, obgleich er hart und ſchwer zerſprengbar iſt; vermittelſt der Calcination wird er noch härter und röthlichbraun, ohne vom Magnete gezogen zu werden; dem Borax theilt er eine Amethyſtfarbe mit. 2.) Den black wad (Braunſteinſchaum) von dunkelbrauner Farbe, in Pulvergeſtalt, oder in kleinen harten ſpröden Stücken, in welchem Wedgewood 0,43 Braunſtein; 43 Eiſen, 0,14 Bley und 0,05 Glimmer fand, und der, nachdem er getrocknet und in der Kälte mit Leinöl zu einem Teige geknetet war, ſich erhitzte und freywillig entzündete.

8. Der Bürger Hauy führt nur eine einzige Gattung des Braunſteinerzes auf, nämlich den natürlichen Kalk deſſelben, und bringt die Abänderungen deſſelben in zwey Abtheilungen; die erſtern nämlich befinden ſich wenigſtens auf dem friſchen Bruche in einem metalliſchen Zuſtande, und leiten den elektriſchen Funken ſehr gut; die anderen ſind der metalliſchen Eigenſchaften beraubt, und leiten den elektriſchen Funken nur ſchwach.

Die erſteren haben einige Aehnlichkeit mit dem natürlichen Schwefelſpieſsglanze; doch ſind beyde an folgendem Kennzeichen ſehr leicht zu unterſcheiden: der Braunſteinkalk nämlich hinterläſst auf einem dunkelen Steine, wie z. B. auf Schiefer gerieben und leicht mit dem Finger

abgewischt, eine matte Spur; dahingegen der Schwefelspiesglanz auf diese Art einen deutlich metallischen Glanz zurück läfst.

Die Abänderungen der zweyten Abtheilung haben verschiedene Farben, vorzüglich schwarze, braune, gelbliche und rothe, und verschiedene Gestalten; sie kommen nämlich in stänglichen, vesten und dichten, traubigen Massen, und wie ausgewittert vor. Sie geben wie die ersteren, und oft noch mehr als diese, Sauerstoffgas, wenn sie in verschlossenen Gefäfsen erhitzt werden.

9. Wenn man die verschiedene Gestalt und das Ansehen der zahlreichen Abänderungen des natürlichen Kobaltkalks mit einander vergleicht, so findet man, dafs der am regelmäfsigsten gebildete, welcher zugleich am meisten Glanz und metallisches Ansehen besitzt, in geschobenen, vierseitigen, gestreiften und abgesonderten Säulen, oder in büschelförmig, stralig und sternförmig zusammengehäuften Nadeln vorkommt. Unter denen, welche kein metallisches Ansehen haben, zeichnet sich vorzüglich ein brauner, schwärzlicher und zerreiblicher Ueberzug aus, welcher an den Fingern wie Rufs abfärbt; ferner giebt es eine mattschwarze, sammtartige und eine dichte, ungestaltete, graue, röthliche, braune, sehr schwere, löcherige Abänderung, welche in ihren Höhlungen Bruchstücke von glänzenden Krystallen zeigt: diese letztere ist von jeher am gewöhnlichsten mit dem Namen des Braunsteins belegt, und wird in den Glashütten am meisten gebraucht.

10. Der Bürger Lapeyrouse hat im Jahre 1786 gediegenen Braunstein entdeckt und beschrieben, welcher sich in metallischen Kügelchen zu Sem in den Eisengruben des Thals von Vicdesos in der ehemaligen Graffschaft Foix finden soll. Auffer ihm hat noch kein Naturforscher diefs Metall gediegen gefunden; er giebt an, dafs es in kleinen etwas platt gedrückten Knöpfchen vorkomme, welche sich hämmern lassen, und ein blätteriges Gefüge besitzen: es ist wahrscheinlich, dafs dieser vorgeblich gediegene Braun-

stein nichts als eine Mischung von Braunstein und Eisen gewesen sey; denn der Braunstein ist an und für sich selbst zu leicht zu verkalken, als dass derselbe in metallischer Gestalt unverändert geblieben seyn sollte.

11. Es ist noch zu bemerken, dass der Braunstein sich sehr häufig in Gesellschaft anderer vererzten Metalle, vorzüglich mit Eisen finde, dass Scheele denselben in sehr vielen Pflanzenkohlen und Aschen gefunden habe, und dass dieser Schriftsteller dem Braunsteine die grünen und rothen Farben zuschreibe, welche diess aus solcher Asche gewonnene feuerveste Laugensalz annimmt. Wir werden bey einer anderen Gelegenheit auf diese Erscheinung zurückkommen. Hielm hat salzigsauren Braunstein in den Gewässern in der Nähe des Sees Wettern aufgelöst gefunden, und der Bürger Guyton versichert, dass sich in dem Wasser an der Küste von Chatillon in Bugey kohlensaurer Braunstein finde.

D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung.

12. Der Braunsteinkalk läfst sich nur dann gut wieder herstellen, wenn man vermeidet, denselben mit Schmelzmitteln zu erhitzen; und eben deswegen ist ohne Zweifel die Gegenwart des darin enthaltenen besondern Metalls den Chemikern so lange Zeit hindurch verborgen geblieben. Es gelang Gahn nur deswegen zuerst dieses Metall zu erhalten, weil er keinen Fluss anwandte; denn so bald man davon nur ein wenig zusetzt, so verglast sich der Braunsteinkalk: diese Thatsache ist in der Folge durch Bergmanns, Guyton's, Champy's und meine eigenen Erfahrungen hinlänglich bestätiget worden. Folgendes auf diesen Grundsatz gestützte, von Bergmann angegebene Verfahren gelingt sehr gut.

13. Man macht einen Teig aus fein gepulvertem natürlichen Braunsteinkalke und Wasser; aus diesem Teige bildet man eine Kugel, und legt dieselbe in einen beschla-

genen Schmelztiegel, dessen Boden mit einer dicken Lage von eingestampftem Kohlenstaube versehen ist; die Kugel selbst wird nun noch mit Kohlenstaube umgeben und bedeckt, und dann der verklebte umgekehrte Schmelztiegel eine Stunde lang und darüber im stärksten Feuer erhitzt, was man nur in einem Laboratorium erhalten kann. Der Ofen muss wenigstens eine Hitze von 160 Grad des Wedgewoodschen Pyrometers geben. Nach dem Erkalten des Schmelztiegels findet man unter, oder wohl gar mitten in einer mehr oder weniger verglasten Schlacke eine oder mehrere Metallkugeln, deren Gewicht beynahe ein Drittheil des angewandten Braunsteinkalks beträgt; Bergmann giebt 0,30 an. Wenn das Feuer nicht stark genug gewesen ist, so fallen die Metallkörnchen zu klein aus und sind zu sehr in der Schlacke vertheilt, als dass sie sich hätten vereinigen können. Noch ist zu bemerken, dass wenn der Schmelztiegel umfällt, und das Metall dann die Wände desselben berührt, die ganze Masse sich verglast, und man kein Metall erhält. Ich habe diese schwierige Wiederherstellung mehrmals versucht, und niemals im Laboratorium ein Feuer erhalten können, welches hinlänglich gewesen wäre, den Braunstein zu einem einzigen Könige zusammen zu schmelzen; ich erhielt denselben in mehreren Körnern oder kleinen Kügelchen, deren jedes mit einer dunkelgrünen Glasfritte überzogen war.

14. Bergmann giebt in seiner Abhandlung über die Probierkunst auf dem nassen Wege, als das zweckmäſsigste Verfahren zur Untersuchung der Braunsteinerze an: dass man dieselben vermittelst eines Zusatzes von Zucker in Säuren auflösen, die erhaltene salpetersaure Auflösung bis zur Trockenheit abdampfen, und die aus Braunstein und Eisen gemischten Kalke mit Zusatze von Zucker in essiger oder sehr verdünnter Salpetersäure auflösen solle, wodurch der Braunstein aufgelöst, das Eisen aber unberührt gelassen wird. Ferner bemerkt er, dass bey einer Fällung der Auflösungen, welche Braunstein und Eisen zugleich enthalten,

durch blausaure Laugensalze, der Niederschlag von blausaurem Braunsteine im Wasser auflöslich, der des Eisens aber unauflöslich sey, und dass diese Eigenschaft also ein gutes Mittel zur Scheidung beyder Metalle abgebe. Eben durch dieses Mittel wurde der Bürger Guyton in Stand gesetzt, die Gegenwart des kohlensauren Braunsteins im Wasser von Chatillon zu erkennen; er bemerkt aber, dass auch zu gleicher Zeit ein wenig blausaures Eisen aufgelöst werde.

15. Die Braunsteinerze werden bis jetzt noch nicht im Grossen bearbeitet, und zwar geschieht diess nicht sowohl wegen der strengflüssigen Eigenschaft derselben, sondern vorzüglich deswegen nicht, weil man den Braunstein im metallischen Zustande zu nichts anzuwenden weiss. Die Gegenden, wo sich der natürliche Braunsteinkalk findet, werden bloss nach Art der offenen Steinbrüche bearbeitet, um den Glashütten u. s. w. diesen darin gebräuchlichen Kalk zu liefern.

E. Behandlung durch Feuer und Luft.

16. Es ergiebt sich aus den vorhergehenden Bemerkungen, dass bey der in der Erde sich findenden grossen Menge von Braunsteinkalke, und bey dem im Gegentheile nur äusserst schwer zu erhaltenden Braunsteinmetalle man sich zu verschiedenem Behufe in Künsten bloss des Kalkes vom Braunsteine bedient habe. Da folglich nun auch Scheel, welcher das Metall selbst nicht kannte, gerade über diesen Kalk alle seine Untersuchungen angestellt, und seine Entdekkungen gemacht hat, so giebt es keinen anderen Weg um das Ganze gehörig kennen und übersehen zu lernen, als bey der Darstellung jeder Behandlungsart und jeder Erscheinung die Eigenschaften dieses Metalles mit denen des Braunsteinkalks oder vielmehr der verschiedenen Kalke desselben zu vergleichen; weil es oft nöthig seyn wird, sowohl die Wirkungen des am meisten Sauerstoff enthaltenden, als des am wenigsten damit versehenen Kalkes besonders zu beschreiben.

17. Es giebt kein Metall, welches ſo leicht verbrennlich wäre, und ſich ſo ſchnell und gern mit dem Sauerſtoffe der atmoſphäriſchen Luft verbände als der Braunſtein. Bergmann hatte bemerkt, daſs die Farbe deſſelben ſich an der Luft ſehr verändere, daſs er ſich zuweilen in ein braunes ins ſchwarze ſich ziehendes Pulver auflöſe, welches am Gewichte mehr betrug als das Metall ſelbſt; er wuſste noch nicht was die Urſache dieſer Erſcheinung ſey, und ſchrieb dieſelbe nur obenhin der geringen Annäherung der Grundtheilchen zu; es ſchien ihm, als ob die Feuchtigkeit und die Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft dieſe Erſcheinung begünſtigte; denn er hatte bemerkt, daſs ein kleines Stückchen dieſes Metalls, welches in eine völlig ausgetrocknete und dicht verſtopfte Flaſche gethan war, ſich nach ſechs Monaten noch völlig erhalten hatte; daſs aber, nachdem es hierauf zwey mal vier und zwanzig Stunden an der freyen Luft gelegen hatte, die Oberfläche deſſelben angelaufen war, und es ſich nun zwiſchen den Fingern zerreiben lieſs; endlich bemerkte er, daſs die am meiſten eiſenhaltigen Theilchen dieſer freywilligen Veränderung weit länger als die übrigen widerſtanden. Dieſs war ohne Zweifel auch der Fall mit den von Guyton mehrere Jahre lang ohne Veränderung an der Luft erhaltenen Stückchen, welche indeſſen doch nicht merklich vom Magnete gezogen wurden. Folgendes habe ich ſelbſt über die freywillige Verkalkung des Braunſteins an der Luft in Erfahrung gebracht. Als ich die kleinen bey der Wiederherſtellung des natürlichen Braunſteinkalks ohne zugeſetzten Fluſs erhaltenen Braunſteinkügelchen zerbrach, wurde ich gewahr, daſs ihre friſche Bruchfläche, welche im Augenblicke, wo ſie bloſs gelegt wurde, eine glänzende gräulichweiſſe Farbe hatte, faſt in demſelben Augenblicke anlief, und ſich an der Luft bald lilas, darauf veilchenblau und dann ſchnell ſchwarz färbte. In dieſem letzteren Zuſtande waren ſie zwiſchen den Fingern zerreiblich, und bildeten einen ſchwarzen, dem natürlichen Kalke ähnlichen Staub. Als ich einige dieſer

ganz gelassenen, und mit der während ihrer Schmelzung daran gebildeten oder bloss hangen gebliebenen Kalklage überzogenen Kügelchen in eine wohlverstopfte kleine Flasche gethan hatte, so blieben sie darin unzerstört; da ich sie aber zerbrochen hatte, um das Korn und innere Gefüge derselben zu beobachten, und sie nun wieder in eben diese Flasche that, welche von Zeit zu Zeit bewegt ward um dieselben zu beobachten, so fand ich sie nach einigen Monaten sämtlich zu einem schwarzen Pulver verändert, dessen Gewicht mehr betrug als das der Kügelchen im unzerstörten Zustande.

18. Es leidet keinen Zweifel, dass diese Erscheinung nicht von der schnellen und leichten Einsaugung des in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoffs abhangen sollte; aber das ist sehr merkwürdig, dass diess das einzige Metall ist, welches so schnell und in so hohem Grade verkalkt wird. Diese schnelle Verbrennung, welche unter allen brennbaren Körpern ihres gleichen nur beym Phosphor findet, ist unzertrennbar von der mächtigen Anziehung des Sauerstoffs durch dieses Metall. Wir werden in der Folge sehen, dass dasselbe diesen Stoff dem Eisen und Zink entziehe, und dass es in Rücksicht dieser Eigenschaft unter allen Metallen den ersten Rang verdiene, welchen ihm auch der Bürger Guyton einräumt; es ist aber nicht einzusehen, warum dieser Chemiker das Eisen, den Zink, Kobalt und Nickel in dieselbe Reihe stellt, weil diese Metalle weit entfernt sind, eine so starke Verwandtschaft zum Sauerstoffe zu äussern, als der Braunstein. Diess wird durch einen von Bergmanns Versuchen unwidersprechlich bewiesen. Er erhielt ein dunkelgelbes Glas und ein kleines Eisenkörnchen, als er einige Stückchen Braunstein in einem bedeckten hessischen Schmelztiegel, worin jedoch zur Verkalkung derselben hinlängliche Luft enthalten war, zwanzig Minuten lang vermittelst des Schwefels stark erhitzt hatte; der Braunstein verkalkte und verglaste sich also an einem Orte und in einer Temperatur, wo das Eisen der Verkalkung widerstand und bloss ge-

schmolzen ward. Diese besondere leichte Verkalkung des Braunsteins hat mich auf den Gedanken gebracht, dass derselbe zum Luftgütemesser gebraucht werden könne, und dass, um denselben aufzubewahren, man ihn unter Oel halten müsse; denn Wasser leistet diesen Vortheil nicht.

19. Bey dieser leichten Verkalkung muss der Braunstein also noch ungleich schneller verändert und verbrannt werden, wenn man denselben mit Berührung der Luft erhitzt. Man sieht hiebey, dass er hintereinander durch die Schattierungen von grau, bräunlichgelb, roth, braun und schwarz geht, so wie er den Sauerstoff in grösserer Menge einsaugt. Bergmann sagt, dass der künstliche Kalk, wenn er zwölf Tage lang ununterbrochen erhitzt wird, eine dunkelgrüne Farbe annimmt. Ich zweifle nicht, dass der Braunstein, wenn man ihn schnell in einen hohen Wärmegrad versetzte, ohne dass er sich vorher mit Sauerstoff gesättiget hätte, wenn man denselben z. B. in einer wohlverschlossenen Vorrichtung rothglühen liesse, und ihn dann auf einmal, zu der Zeit, wo er gerade dem Puncte der Schmelzung nahe wäre, in Lebensluft brächte, sich nicht eben so stark als Eisen oder Phosphor entzünden, und dabey brennende und sehr hell leuchtende Funken weit von sich sprühen sollte, obgleich dieser Versuch noch nicht angestellt worden ist. Man hat bis jetzt die verschiedene Menge des Sauerstoffs noch nicht genauer bestimmt, welche der Braunstein in dem verschiedenen Zustande seiner Verkalkung von dem graulichweissen, offenbar am mindesten bis zum schwarzen gewiss am meisten Sauerstoff haltenden Zustande enthält. Bergmann behauptet, dass in vierzehn Tagen an der Luft verwitterter, und zu einem dunkelbraunen Kalke veränderter Braunstein um 0,35 an Gewichte zugenommen habe. Es ist bekannt, dass auf der höchsten Stufe der Verkalkung hundert Theile Braunstein bis zu hundert acht und sechszig vermehrt worden sind.

20. Die natürlichen und künstlichen Braunsteinkalke verhalten sich, wenn sie der Einwirkung des Lichts und

der Wärme ausgesetzt werden, nach dem verschiedenen Zustande ihrer Verkalkung verschieden. Die am meisten verkalkten und schwärzesten, denen sich die von Natur glänzend und metallartig gefundenen zuweilen nähern, geben, wenn sie destilliert, oder vielmehr in verschlossenen mit dem pnevmatisch-chemischen Apparat in Verbindung gesetzten Gefäſsen erhitzt werden, groſse Quantitäten von ziemlich reinem Sauerstoffgase; die hellbraunen, bräunlichgelben und grauen geben schon weniger, und die weissen gar kein Sauerstoffgas. Diese hinlänglich bestätigte Thatsache beweist, daſs die in dem vollkommensten Braunsteinkalke enthaltenen verschiedenen Verhältnisse von Sauerstoff mit verschiedener Stärke dem Metalle anhangen, daſs sich der Antheil desselben, welcher das Metall schwarz, oder überhaupt anders als weiſs färbt, mehr oder weniger leicht davon abscheiden lasse, der Antheil hingegen, welcher dem Braunsteine die weisse Farbe mittheilt, so äusserst vest und innig damit verbunden sey, daſs die Wirkung des Feuers allein nicht im Stande ist, den Sauerstoff ohne Dazwischenkunft eines anderen Körpers, wie z. B. des Kohlenstoffs, welcher durch seine eigene Verwandtschaft denselben noch mit trennen hilft, vom Braunsteine abzuscheiden.

21. Diese Eigenschaft der gefärbten Braunsteinkalke, vermittelst der Einwirkung der Wärme Sauerstoffgas zu liefern, dient in den chemischen Laboratorien oft zur Bereitung dieser Art von elastischer Flüssigkeit. Man hat indessen bemerkt, daſs das auf diese Art erhaltene Gas nicht so rein war, als das aus dem für sich bereiteten Quecksilberkalke, und vorzüglich das aus dem salzsauren Kali gewonnene. Zuweilen enthält es ein wenig Kohlenstoffgas; auch einen kleinen Antheil von Stickstoffgas findet man zuweilen darin, und der Gegenwart dieses letzteren ist ohne Zweifel die schon längst von Bayen beobachtete sonderbare Erscheinung einiger salpetrigsauren Dämpfe oder Tropfen zuzuschreiben, welche sich bey der Behandlung des Braunsteinkalks im Destillierapparate entwickelt hatten.

Man sieht also, dass bey genauen Versuchen das aus dem salzsauren Kali erhaltene Gas vorzuziehen sey.

22. So wie man aus einem Braunsteinkalke allmählich durch Einwirkung des Feuers Sauerstoff in Gasgestalt entbindet, verliert derselbe seine Farbe, welche sich immer wieder ins graue oder weisse verändert; der so gefärbte Kalk kommt, wie wir schon oben gesehen haben, dem metallischen Zustande nahe. Setzt man aber den auf diese Art zum Theil vom Sauerstoffe befreyten Braunsteinkalk der Berührung der Luft aus, so zieht er daraus wieder Sauerstoff an, schwärzt sich und wird in Stand gesetzt, vermittelst der Wärme aufs neue Sauerstoffgas zu liefern. Ich habe diesen Versuch dreymal hintereinander mit demselben Braunsteinkalke wiederholt, und mich dadurch überzeugt, dass derselbe, wenn er vermittelst der Wärme eines Theils von seinem Sauerstoffe beraubt ist, zu einer Art von Magnet des luftförmigen Sauerstoffs wird, wodurch man sich dieses Gas fast ohne alle andere Unkosten, als die für das zur Entwikkelung desselben erforderliche Brennmaterial, verschaffen kann; diess Gas ist aber freylich zu feinen Versuchen nicht rein genug.

23. Zu den von der Wärme abhangenden Eigenschaften des Braunsteinkalks gehört auch noch die, dass sich derselbe ohne Zusatz im starken Feuer verglast, und wenn er in einem Gefäfse erhitzt wird, welches Luft enthält, und dem im Metalle befindlichen Sauerstoff nicht gestattet in Luftgestalt zu entweichen, ein grünliches Glas giebt.

F. *Behandlung mit brennbaren Körpern.*

24. Verbindungen des Braunsteins mit Stickstoff, Wasserstoff und Kohle sind noch nicht bekannt. Man weiss, dass diese letztere, wenn sie mit dem Braunsteinkalke stark erhitzt wird, ihm seinen Sauerstoff raubt, und ihn bey einer sehr hohen Temperatur wieder herstellt: es scheint, dass die Kohle sich in diesem Falle nicht mit dem Braunsteine,

steine, wohl aber mit dem darin befindlichen Eisen verbinde, wir in der Folge sehen werden.

25. Bergmann sagt, daſs der Braunstein im metallischen Zustande der Vereinigung mit Schwefel zu widerstehen scheine, welches ich noch nicht für ausgemacht gewiſs halte; er beschreibt hingegen die von ihm bewirkte Vereinigung zwischen Schwefel und Braunsteinkalk. Acht Theile dieses Kalkes nahmen in einem Glaskolben drey Theile Schwefel auf und bildeten damit eine grünlichgelbe Masse, welche von den Säuren mit Aufbrausen angegriffen wurde, und dabey Schwefelwasserstoffgas lieferte. Scheele bemerkte überdem noch, daſs ein Theil des Schwefels bey diesem Versuche in den Zustand von schwefliger Säure übergehe.

26. Pelletier hat die Verbindung des Braunsteins mit Phosphor beschrieben. Er erhielt durch die Erhitzung gleicher Theile von Phosphorglas und Braunstein mit einem Achttheile des ersteren an Kohlenpulver, einen Phosphorbraunstein von weiſser, metallischglänzender Farbe und körnigem Gefüge, welcher, wie er sagt, sehr geneigt zur Krystallisation schien, spröde war, und sich ohne zu verwittern an der Luft erhielt. Er bemerkt, daſs der Braunstein, welchen er anwandte, auch an der Luft nicht verwittert sey. Es ist bekannt, daſs diese Eigenschaft von der Verbindung mit Eisen abhange. Ueber dem Phosphorbraunsteine fand sich ein undurchscheinendes Glas von gelblicher Farbe. Es gelang ihm, eben diese Verbindung zu erhalten, als er Phosphor auf Braunstein warf, welcher in einem Schmelztiegel rothglühend gemacht war. Da dieser letztere Versuch mit verwitterndem Braunsteine gemacht war, so fand nach Pelletier's Bemerkung diese Eigenschaft bey dem erhaltenen Phosphorbraunsteine nicht Statt. Diese Phosphorverbindung schien ihm leichtflüſsiger zu seyn als der Braunstein selbst; wenn dieselbe vor dem Löthrohre geschmolzen wird, so sieht man, daſs der Phosphor nach Maſsgabe der Verkalkung des Metalls verbrennt.

27. Der Braunſtein läſst ſich mit den meiſten metalliſchen Subſtanzen zuſammenſchmelzen und vereinigen; indeſſen ſind dieſe Verſetzungen, und vorzüglich die mit den ſchon oben beſchriebenen Metallen, noch nicht genau unterſucht worden.

G. Wirkung auf das Waſſer und andere Sauerſtoffverbindungen.

28. Obgleich man ſeit der Entdeckung von der Zerſetzung des Waſſers die Bergmannſchen und Scheelſchen Unterſuchungen über den Braunſtein und deſſen Kalke nicht wiederholt, und obgleich die Erfahrung noch nichts über die gegenſeitige Wirkung dieſes Metalls und des Waſſers entſchieden hat, ſo iſt es mir doch wegen der Schnelligkeit, womit ſich der Braunſtein mit dem Sauerſtoffe verbindet, und wegen der groſsen Anziehung welche derſelbe zu dem Antheile des Sauerſtoffs hat, der ihn in einen weiſſen Kalk verwandelt, ſehr wahrſcheinlich, daſs der Braunſtein im Stande ſey, wie Eiſen und Zink, und vielleicht noch leichter als dieſe beyden Metalle, das Waſſer zu zerſetzen und demſelben den Sauerſtoff zu entziehen. Wir werden bald einige Erſcheinungen kennen lernen, welche dieſs mit ziemlicher Gewiſsheit zu beweiſen ſcheinen, und eben deswegen habe ich ſchon oben den Rath gegeben, den Braunſtein nicht unter Waſſer aufzuheben.

29. Die nahe Verwandtſchaft des Braunſteins zum Sauerſtoffe giebt ſchon zum Voraus zu erkennen, daſs er im Stande ſeyn werde, dieſen Grundſtoff allen anderen Metallkalken zu entziehen, und dieſs geſchieht auch in der That, wenn man denſelben in Auflöſungen dieſer Kalke durch Säuren bringt; man muſs aber dabey wegen der verſchiedenen Anziehung auf der Hut ſeyn, welche der Braunſtein zu verſchiedenen Verhältniſſen jenes Grundſtoffes äuſſert, und deshalb wohl in Betracht ziehen, daſs der mit gewiſſen metalliſchen Subſtanzen erhitzte ſchwarze oder mehr Sauerſtoff haltende Braunſteinkalk dieſen Subſtanzen

den Theil seines Sauerstoffs, womit er weniger innig verbunden ist, abtreten und dadurch wenigstens dem Scheine nach diese allgemeine Sauerstoff raubende Eigenschaft verläugnen kann, welche sein specifisches Merkmal ausmachen sollte. Diese Abänderung der Verwandtschaft bey den verschiedenen Verhältnissen des Sauerstoffs, macht dass sich die Eigenschaften des Braunsteins selbst sehr abändern, und giebt dadurch, wie wir weiter unten sehen werden, zu einer Menge von Erscheinungen Gelegenheit, welche zuweilen untereinander selbst widersprechend scheinen.

H. Behandlung mit Säuren.

30. In der gegenseitigen Wirkung der Säuren, des Braunsteins und seiner Kalke bestehen die auffallendsten Eigenheiten der Geschichte, und die zahlreichsten Erscheinungen der Verbindungen desselben. Bey diesen Wirkungen haben Scheele und Bergmann am meisten verweilt. Während ihnen dieselben dienten, die eigene Theorie zu bevestigen, welche sie schon über die Wärme angenommen hatten, als wenn dieselbe nämlich aus Luft und Phlogiston zusammengesetzt sey, so lieferten sie auch der pnevmatischen Lehre die glücklichsten Beweise, und halfen dieselbe aufs sicherste zu begründen, wie ich diess in den folgenden Erläuterungen, theils durch die Versuche der beyden berühmten schwedischen Chemiker, theils durch eigene Erfahrungen zeigen werde.

31. Die concentrierte Schwefelsäure wirkt selbst in der Kälte schon auf den Braunstein; doch geschieht die Wirkung ungleich schneller und stärker, wenn sie mit zwey oder drey Theilen Wasser verdünnt wird. Während der Auflösung entwickelt sich eine beträchtliche Menge Wasserstoffgas; dieselbe geht aber langsamer als bey dem Eisen vor sich. In der Flüssigkeit bleibt eine schwarze schwammige Masse zurück, welche die Gestalt des Metalls behält, und nach Kirwans Beobachtung Kohleneisen ist, zum Beweise, dass, wie ich unter Nr. 24. anführte, der Kohlenstoff sich bey der

Wiederherſtellung des Braunſteins mit dem Eiſen verbinde. Die geſättigte Auflöſung iſt klar und ungefärbt; ſie liefert durch die Abdampfung durchſichtige, gleichfalls ungefärbte, parallelepipediſche Kryſtalle von ſehr bitterem Geſchmacke, welche im Feuer unter Entwickelung von Schwefelſäure und Sauerſtoffgas zerſetzt werden, und aus welchen die reinen feuerveſten Laugenſalze einen weiſſen Kalk abſcheiden, welcher an der Luft ſchnell braun wird, und zwar ſo, daſs dieſe Farbenveränderung von der oberſten Lage des Gefäſses anfängt, worin der Niederſchlag gebildet wurde. Die kohlenſauren Laugenſalze hingegen ſchlagen daraus einen kohlenſauren Braunſtein nieder, welcher den Sauerſtoff aus der Luft nicht ſo anzieht und nicht ſchwarz wird wie der vorige.

Man bemerkt bey dieſer Wirkung der Schwefelſäure die Zerſetzung des Waſſers und die Veſtwerdung eines gewiſſen Antheils vom Sauerſtoffe deſſelben, welcher bey dem Braunſteine nicht über 0,20 hinaus geht. Der weiſſe Kalk dieſes letzteren löst ſich ſo wie er gebildet wird, in der Schwefelſäure auf. Der weiſſe durch die reinen Laugenſalze gefällete Kalk löst ſich, wenn er noch keine ſchwarze Schattierung angenommen hat, in allen Säuren auf; man muſs dazu aber den Augenblick wählen, wo er eben niedergeſchlagen und noch nicht mit der Luft in Berührung gekommen iſt, folglich noch keinen Sauerſtoff weiter eingeſaugt hat, welcher ihn unauflöslich macht. Eben wegen ſeiner Auflöslichkeit verſchwindet dieſer weiſſe Kalk auch ſelbſt in der verdünnten Schwefelſäure ſchnell; und da derſelbe gerade die zu ſeiner Auflöſung in dieſer Säure erforderliche Menge von Sauerſtoff enthält, ſo verbindet er ſich damit, ohne noch einer ferneren Einſaugung von Sauerſtoff zu bedürfen und folglich auch ohne Aufbrauſen; denn dieſes findet während der Vereinigung des metalliſchen Braunſteins ſelbſt nur deswegen Statt, weil derſelbe den Sauerſtoff des Waſſers anzieht und dadurch zu gleicher Zeit den Waſſerſtoff deſſelben frey macht.

32. Der ſchwarze Braunſteinkalk löst ſich in ſiedender Schwefelſäure nur ſchwer, nach und nach, und in geringer Menge auf; indeſſen gelingt es doch, die Auflöſung zu ſättigen; und die Urſache dieſer beyden Erſcheinungen ergiebt ſich aus der Langſamkeit der Auflöſung auf der einen Seite, und aus der erlangten Sättigung auf der anderen. Wenn man dieſe Operation in einer verſchloſſenen und mit pnevmatiſchen Röhren verſehenen Vorrichtung vornimmt, ſo erhält man Sauerſtoffgas, welches offenbar von dem Braunſteinkalke herrührt, welcher auf dieſe Art des Sauerſtoffs beraubt, in der Schwefelſäure auflöslich wird. Wenn man bis zur Trockenheit deſtilliert und den Rückſtand wäſcht, ſo löst dieſer ſich als ſchwefelſaurer Braunſtein auf, und wenn man eine ähnliche Operation mehrere male hintereinander vornimmt, ſo verſchwindet aller Braunſteinkalk. Es iſt ſehr einleuchtend, daſs die Schwefelſäure, vermöge ihrer Anziehung zum Braunſteinkalke in ſeinem am wenigſten verkalkten oder weiſſen Zuſtande, Urſache der Entbindung des Sauerſtoffs iſt, weil dieſe Entbindung bey dem Zuſatze dieſer Säure ungleich ſchneller geſchieht, als bey der Deſtillation des Braunſteinkalks für ſich, welches allen den Chemikern, die ſich dieſes Gas verſchaffen müſſen, auch ſehr wohl bekannt iſt. Eine andere Erfahrung, welche wir Scheele verdanken, beweiſt gleichfalls den Einfluſs der heiſſen Schwefelſäure auf die Entziehung des Sauerſtoffs aus dem Braunſteine: wenn man der Miſchung aus Schwefelſäure und dem Kalke dieſes Metalls Zucker, Honig oder Gummi zuſetzt, ſo wird der Kalk aufgelöst, ohne daſs ſich Sauerſtoff abſondert, weil der Sauerſtoff durch die Pflanzenſubſtanz eingeſaugt wird, welche Einſaugung in Ermanglung der Säure nicht Statt findet; denn wenn man dieſen Kalk bloſs mit den Pflanzenſubſtanzen vermengt, ſo bewirken ſie die Desoxydation deſſelben keinesweges. Man begreift leicht, warum bey dem erwähnten Zuſatze die Auflöſung in der Säure weit ſchneller von Statten gehe, als in dem Falle, wo die Säure allein wirkt.

Es giebt hier eigentlich zwey zugleich wirkende Kräfte, nämlich die der Säure auf den der Entziehung des Sauerſtoffs fähigen Kalk, und die der Pflanzenſubſtanz auf den Sauerſtoff deſſelben; einige Metalle und ſelbſt das Gold, wirken nach Bergmanns Erfahrung aus demſelben Grunde ſo, daſs ſie die Auflöſung des ſchwarzen Braunſteinkalks in der Schwefelſäure begünſtigen.

33. Wenn man bey der ſo eben beſchriebenen Vereinigung des ſchwarzen Braunſteinkalks mit Schwefelſäure, dieſe wenig verdünnte Säure über die Hälfte ihres Gewichts Braunſteinkalk bis zur Trockenheit abzieht, ſo erhält man über ein Viertheil dieſes Kalks, vermittelſt des Waſſers, als ſchwefelſaurer Braunſtein aufgelöst; und dieſe Auflöſung hat, ſo wie das daraus erhaltene kryſtalliſierte Salz, eine rothe oder röthlichblaue Farbe: woraus ſich alſo ergiebt, daſs der Braunſteinkalk in dieſem Falle mehr Sauerſtoff zurückbehält als im Falle der weiſſen Auflöſung, welche man erhält, wenn man das Metall ſelbſt auf die Säure wirken läſst. Man muſs aus dieſen Erſcheinungen auch den Schluſs ziehen, daſs es zwey Arten des ſchwefelſauren Braunſteins gebe: eine wenig Sauerſtoff haltende, und zwar die weiſſe; eine andere wo der Braunſtein ſo ſtark verkalkt iſt, als nur immer möglich war, um doch noch in dieſer Säure auflöslich zu bleiben. Wir werden in der Folge ſehen, daſs es mit dem Eiſen derſelbe Fall ſey, welches auch nach Maſsgabe des verſchiedenen Grades ſeiner Verkalkung zwey verſchiedene ſchwefelſaure Verbindungen bewirkt. Jenen rothen oder röthlichblauen ſchwefelſauren Braunſtein, vorzüglich den von der letzteren Farbe, erhält man leicht durch die Vereinigung der Schwefelſäure mit dem durch die Ausſetzung dieſes Metalls an die Luft bewirkten Kalke deſſelben, welcher ſich ſehr leicht in dieſer Säure auflöst. Von den Laugenſalzen wird er aus dieſer Verbindung mit röthlicher Farbe niedergeſchlagen, welche ſich an der Luft ſehr ſchnell in ſchwarz verwandelt. Bergmann merkt bey dieſer Gelegenheit an, daſs der rothe

Braunſteinkalk in dieſem Betrachte zwiſchen dem ſchwarzen und weiſſen das Mittel halte, daſs derſelbe nämlich in der Schwefelſäure auflöslicher als der erſte, aber weniger auflöslich als der weiſſe ſey. Es iſt noch hinzuzuſetzen, daſs er damit einen überſäuerten oder gefärbten ſchwefelſauren Braunſtein (ſulfate ſuroxygéné) bilde, dahingegen der weiſſe bloſs eine gewöhnliche ſchwefelſaure Verbindung ohne Farbe bildet. Die ſich mit dem Sauerſtoffe begierig verbindenden Pflanzenſtoffe entfärben und zerſetzen den überſäuerten ſchwefelſauren Braunſtein, und machen daſs er wieder weiſs wird, oder in den Zuſtand eines gewöhnlichen ſchwefelſauren Metalls übergeht. Nach mehreren von Scheel gemachten Beobachtungen ſcheint es, daſs die organiſchen Körper bey dieſer Entziehung des Sauerſtoffs aus dem Braunſteinkalke, und der Beförderung der Auflöſung deſſelben in Säuren, vermittelſt ihres Kohlenſtoffs wirken, weil er bemerkt hat, daſs ſich Kohlenſäure entwickelte.

34. Die ſchweflige Säure wirkt nur wenig oder gar nicht auf den Braunſtein; wohl aber auf den Kalk deſſelben; ſie löst dieſen leicht und ohne Brauſen auf. Scheele hat geſehen, daſs wenn ſchwefligſaures Gas in Waſſer aufgenommen ward, worin ſchwarzer Braunſteinkalk vertheilt war, dieſer ſich allmählich weiſs färbte, verſchwand, und ſich in dieſer flüſſigen Säure ohne Bewegung oder Blaſenwerfen auflöste. Ferner hatte er bemerkt, daſs dieſe Auflöſung ſchwefelſauren und nicht ſchwefligſauren Braunſtein enthält, und daſs dieſer ſchwefelſaure Braunſtein weiſs war. Nach den pnevmatiſchen Grundſätzen iſt nichts leichter als dieſe Erſcheinung zu erklären: die nach Sauerſtoff ſehr begierige ſchweflige Säure entzieht dieſen Stoff dem ſtark verkalkten Braunſteine, und geht dadurch in den Zuſtand der Schwefelſäure über, welche nun nach und nach den Kalk auflöst, der des Antheils von Sauerſtoff beraubt iſt, wodurch derſelbe unauflöslich geworden war. Daraus ergiebt ſich denn auch, daſs hiebey kein Aufbrauſen Statt

finden könne, und dafs die Auflöfung den weiffen einfachen fchwefelfauren Braunftein enthalten müffe. Alle diefe Bemerkungen werden dazu dienen, die Wirkung der übrigen Säuren auf den Braunftein und deffen Kalk einleuchtender und einfacher zu erklären.

35. Von der Salpeterfäure wird der Braunftein unter Aufbraufen und Entwickelung von Salpetergas aufgelöst; es bleibt eine lockere, fchwarze, leichte Maffe von Kohleneifen übrig, welches nicht auflöslich ift. Diefe Auflöfung ift wegen des darin enthaltenen Eifens gefärbt; die Farbe ift dufter, und es giebt keinen falpeterfauren Braunftein von rother oder röthlichblauer Farbe wie der fchwefelfaure. Der weiffe oder am wenigften Sauerftoff haltende Braunfteinkalk löst fich fehr leicht, ohne Braufen und ohne Entwikkelung von Salpetergas in der Salpeterfäure auf: diefs kommt daher, weil der Braunfteinkalk, welcher gerade den Antheil von Sauerftoff enthält, den er aufnehmen kann, um zugleich noch mit den Säuren verbunden bleiben zu können, nicht nöthig hat der Salpeterfäure jenen Stoff zu rauben, und folglich diefe Säure, wie das bey dem Metalle felbft der Fall ift, zu zerfetzen. Diefe falpeterfaure Auflöfung des weiffen Braunfteinkalks ift ohne Farbe, wenn fie nicht etwan Eifen enthält; fie liefert felbft bey gelinder Abdunftung keine Kryftalle von falpeterfaurem Braunfteine. Der fchwarze Kalk löst fich in der Salpeterfäure nur fehr wenig und fehr fchwer auf; indeffen läfst er fich doch am Ende damit fättigen. Es fällt in die Augen, dafs diefer Unterfchied zwifchen der Salpeter- und Schwefelfäure daher kommt, weil jene flüchtiger ift, überhaupt nicht fo viele Anziehung zu den Metallkalken zeigt, immer mehr geneigt ift, diefen Sauerftoff zu geben als zu nehmen; wenn man dem Gemenge von Salpeterfäure und fchwarzem Braunfteinkalke, Zucker, Honig, Oele, oder felbft Metalle zufetzt, fo befördert man die Vereinigung beyder, und der durch diefe vermittelft der Säure noch mehr dazu geneigt gemachten Körper eines Theils von feinem Sauerftoffe be-

raubte Kalk wird dann von dieser Säure aufgelöst. Während dieses Vorganges wird Kohlenstoffgas entbunden, und zwar in gröſserer Menge als bey den übrigen Säuren.

36. Die salpetrige Säure löst die Braunsteinkalke weit besser auf als die Salpetersäure. Die wichtigen Erscheinungen bey dieser Auflösung sind von Scheele sehr gut betrachtet und beschrieben worden: es findet dabey kein Aufbrausen Statt; es bildet sich salpetersaurer und nicht salpetrigsaurer Braunstein; durch Schwefelsäure werden daraus in der Folge keine rothen sondern weisse Dämpfe entbunden. Dieſs ist offenbar der Einsaugung des Sauerstoffs durch den salpetrigsauren Kalk zuzuschreiben, welches auch sowohl durch die Auflösung des Kalks, welche ohne vorhergegangene Entziehung von Sauerstoff aus demselben nicht Statt haben kann, als auch durch die Verwandlung der salpetrigen Säure in Salpetersäure bestätiget wird. Es würde überflüssig seyn hier weitläuftiger aus einander zu setzen, wie gut alle diese Erscheinungen mit der pnevmatischen Lehre übereinstimmen, und den Grundsätzen derselben Kraft verleihen.

37. In der salzigen Säure wird der Braunstein mit Aufbrausen und Entbindung von Wasserstoffgas aufgelöst. Der weisse Braunsteinkalk vereiniget sich gleichfalls mit derselben; aber ohne Aufbrausen und Entwickelung von Wasserstoffgas, weil derselbe nicht nöthig hat, Sauerstoff einzusaugen, womit er schon an und für sich hinlänglich versehen ist, um sich in dieser Säure auflösen zu können; der schwarze Braunsteinkalk löst sich in dieser Säure gleichfalls, und zwar leichter als in den vorhergehenden auf, weil diese Säure eine doppelte Neigung besitzt, von der einen Seite auf den Sauerstoff zu wirken, womit sie sich zum Theile sättiget, um in den Zustand der Salzsäure überzugehen, und von der anderen Seite sich mit dem die möglichst geringe Menge von Sauerstoff haltenden Braunsteinkalke zu vereinigen, und damit ein Salz zu bilden. Wenn man also salzige Säure mit dem schwarzen Braunsteinkalke

in Verbindung ſetzt, ſo finden zwey merkwürdige Wirkungen dieſer Säure Statt, und das Wirkungsvermögen derſelben theilt ſich gleichſam in zwey Kräfte, welche einander gleich ſind, oder vielmehr nicht eher zu wirken aufhören, als bis ein Gleichgewicht zwiſchen ihnen beyden Statt findet: durch die eine Kraft wird dem Braunſteinkalke Sauerſtoff entzogen, und damit Salzſäure gebildet, bis der Braunſteinkalk auflöslich geworden iſt; durch die andere wird ein Theil der Säure mit dem Braunſteinkalke zu einer ſalzartigen Maſſe vereiniget. Dieſe Erfahrung gab Scheele Gelegenheit zur Entdeckung der von ihm ſogenannten dephlogiſtiſirten Kochſalzſäure, und führte die franzöſiſchen Chemiker auf die Ergründung der wahren Beſchaffenheit dieſer von denſelben mit dem richtigen Namen der ſauerſtoffhaltigen Salzſäure (acide muriatique oxygéné*) bezeichneten Flüſſigkeit. Bey der Wirkung der ſalzigen Säure auf den ſchwarzen Braunſteinkalk kann man den Uebergang dieſes Kalkes aus der ſchwarzen in die rothe, graue und weiſſe Farbe deutlich bemerken. In dieſem letzteren Zuſtande vereiniget ſich derſelbe erſt mit der Säure, und bildet ein farbenloſes Salz; wenn man einen brennbaren Körper zuſetzt, ſo geſchieht die Auflöſung dieſes ſchwarzen Kalks in dieſer Säure, ohne daſs ſich dieſelbe in Salzſäure umändert. Die Eigenſchaften des ſalzigſauren Braunſteins ſind noch nicht mit Genauigkeit beſtimmt worden. Bergmann ſagt, daſs ſich derſelbe nur ſchwer kryſtalliſiere, ſondern bloſs eine zerflieſsbare ſalzartige Maſſe liefere. Es geſchieht aber doch in den Laboratorien häufig, daſs man dieſes Salz in groſsen Kryſtallen erhält, deren Geſtalt freylich noch nicht näher beſtimmt worden iſt. Der ſchwefelſaure Braunſtein wird durch die ſalzige Säure zerſetzt.

38. Die Salzſäure verkalkt den Braunſtein ſchnell und ohne Aufbrauſen ſo weit, daſs er die weiſſe Farbe annimmt;

*) Wir nennen ſie mit Gren nach der Analogie bey den übrigen Säuren Salzſäure.

w.

wird diefs Metall in Pulvergeftalt oder in Feilfpähnen in die gasförmige Salzfäure geworfen, fo wird es dadurch verbrannt und bis zur Flamme entzündet. Auch mit den Braunfteinkalken vereiniget fich diefe Säure, und bildet damit braune, rothe und röthlichblaue Auflöfungen, welche Kryftalle von gleicher Farbe geben. Es giebt alfo einen falzfauren Braunftein, deffen Eigenfchaften noch nicht bekannt find, und deffen Unterfuchung fehr wichtig feyn wird.

39. Die Phosphorfäure verbindet fich nicht unmittelbar mit dem Braunfteine, und löst die Kalke deffelben nur fchwer auf: die Vereinigung läfst fich bewirken, wenn man die Auflöfung eines phosphorfauren Laugenfalzes zu aufgelöstem falpeterfauren oder falzigfauren Braunfteine giefst: es bildet fich hierauf ein Niederfchlag von phosphorfaurem Braunfteine. Eben diefs ift der Fall mit der Flufsfäure, welche auch einen wenig auflöslichen flufsfauren Braunftein bildet. Mit den boraxfauren Verbindungen macht man es eben fo.

40. Die flüffige Kohlenfäure greift fo wohl den Braunftein als den fchwarzen Kalk deffelben an: beyde löfen fich darin, obgleich nur in geringer Menge, auf. Wird diefe Auflöfung der Luft ausgefetzt, fo fchlägt fich der Braunfteinkalk nach und nach daraus nieder, und fcheidet fich als ein an der Oberfläche befindliches weiffes Häutchen, wenn kein Eifenkalk dabey ift. Bergmann bemerkt, dafs wenn man das Metall felbft zu diefer Auflöfung anwende, fich ein Geruch wie von verbranntem Fette entwickele.

41. Die Wirkung der vier metallifchen Säuren auf den Braunftein und deffen Kalke ift bis jetzt eben fo wenig bekannt als die Verbindung derfelben mit diefem Metalle; indeffen weifs man doch, dafs die arfenige Säure die Eigenfchaft befitzt, dem fchwarzen Braunfteinkalke einen Theil feines Sauerftoffs zu entziehen, und in den Zuftand der Arfenikfäure überzugehen.

42. Im Allgemeinen läfst fich behaupten, dafs keine der Braunfteinauflöfungen in Säuren fich an der Luft trübe

und zersetze. Die Säuren hängen diesem Kalke zu vest an, als dafs derselbe atmosphärischen Sauerstoff einsaugen könnte. Die reinen Laugensalze und laugensalzigen Erden scheiden den Braunsteinkalk aus jenen Auflösungen mit brauner Farbe, welche an der Luft und selbst durch blosse Berührung des Wassers, welches Luft enthält, schnell dunkler wird.

I. *Behandlung mit salzfähigen Grundlagen und Salzen.*

43. Durch Erden erleidet der Braunstein gar keine Veränderung; der Kalk desselben aber verglast sich mit Erden, und theilt ihnen, nach der verschiedenen Menge des mit ihm verbundenen Sauerstoffs und dabey befindlichen Eisens, eine verschiedene Farbe mit. Gewöhnlich haben diese Glasfritten grüne, düstre, braune, schwärzliche oder gelblich grüne Farben; sehr selten sind sie roth, wenn man nicht eigentlich sogenannten Flufs zusetzt.

44. Die reinen Laugensalze befördern die Verkalkung des Braunsteins, und die Zersetzung des Wassers durch denselben, weil sie sich mit seinem Kalke leicht vereinigen. Die Verbindung der feuervesten Laugensalze mit dem Braunsteinkalke ist von Scheele hinlänglich beschrieben. Auf dem trocknen Wege schmelzen diese beyden Substanzen zu einer dunkelgrünen Masse zusammen, welche im Wasser auflöslich ist und dasselbe grün färbt; wird diese Auflösung in einem gut verstopften Gefäfse aufbewahrt, so schlägt sich ein gelber Eisenkalk nieder, und die grüne Farbe der Flüssigkeit geht in die blaue über. Die Auflösung in Laugensalze wird durch Wasser gefället, und erhält dabey eine anfangs röthlichblaue, nachher rothe Farbe. So wie sich die Grundtheilchen des Kalkes versammeln, erhält die Flüssigkeit nach und nach eine weisse Farbe. Der Zusatz von einigen Tropfen Säure, oder die Aussetzung an die Luft bringt dieselbe Wirkung des Niederschlagens und dieselben Farbenschattierungen hervor, indem der Braun-

stein dadurch mehr verkalkt wird. Wird dieser Auflösung in Laugensalze arsenige Säure zugesetzt, so benimmt diese derselben alle Farbe, und macht sie durch Entziehung des Sauerstoffes weiſs. Wenn man ein Gemenge von Braunsteinkalk und Kohlenstaube mit Laugensalze schmelzen läſst, so entsteht ein Aufbrausen; es entwickelt sich Kohlensäure und die Farbe wird in eine weiſslichgraue verwandelt. Die Kohlensäure wird hier durch die Vereinigung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoffe des Braunsteinkalks gebildet, und dieser geht in den weiſsgefärbten Zustand über. Wegen dieser merkwürdigen Farbenveränderung und der so verschiedenen Schattierungen, welche die auf verschiedene Art behandelte Flüssigkeit annimmt, hat man dieser Verbindung die Benennung mineralisches Chamäleon gegeben. Diese Erscheinungen findet man auch bey der käuflichen Asche und den im Handel vorkommenden Laugensalzen wieder, welche einen gewissen Antheil von Braunsteinkalke halten, und welche sich auf sehr verschiedene Art färben, wenn sie entweder Feuchtigkeit anziehen, oder wenn man sie der Luft aussetzt, oder dieselben in Säuren auflöst. Guyton glaubt, daſs der Braunstein sich bey dieser Verbindung im gesäuerten Zustande befinde, und nennt denselben daher Braunsteinsäure.

45. Scheele hatte die Veränderung bemerkt, welche das Ammoniak durch den Braunsteinkalk erleidet, wenn man diesen Kalk mit salzigsaurem Ammoniak destilliert; er muthmaſste, daſs das Ammoniak zum Theil zersetzt werde, und schrieb dieser Zersetzung die dabey erhaltene Gasart zu, welche er von der Kohlensäure sorgfältig unterschieden hatte. Der Bürger Berthollet hat diese Wahrheit ausser allen Zweifel gesetzt und gezeigt, daſs wenn man diese beyden Körper destilliert, sich der aus dem Ammoniak entbundene Wasserstoff an den aus dem Braunsteinkalke frey werdenden Sauerstoff begebe, um mit demselben Wasser zu bilden, und daſs der Stickstoff als der andere Bestandtheil des Ammoniaks völlig frey werde. Herr Milner hat seitdem

noch eine andere Entdeckung über diese gegenseitige zersetzende Wirkung gemacht; als er nämlich Ammoniakgas durch eine mit Braunsteinkalke gefüllete rothglühende Röhre gehen liefs, so erhielt er vermittelst der Vereinigung des Stickstoffes vom Ammoniak mit dem Sauerstoffe des Braunsteinkalks Salpetergas. Dieses ist, wie man sieht, eine von denjenigen Erscheinungen, welche den Gr sätzen der pnevmatischen Lehre über die verglichene Beschaffenheit der Salpetersäure des Ammoniaks, des Wassers und der Metallkalke die meiste Kraft verleihen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs der Braunsteinkalk in der Folge einmal eins der fruchtbarsten Mittel zur Erzeugung der Salpetersäure in den künstlichen Salpeterfabriken werden könne.

46. Auf die schwefelsauren Salze haben, so viel man bis jetzt weifs, weder der Braunstein noch dessen Kalke irgend eine Wirkung: indessen werden doch die vom Braunsteine gefärbten Gläser in heftigem Feuer durch diese Salze entfärbt. Die salpetersauren Salze verbrennen dieses Metall leicht und verkalken dasselbe stark; eben deswegen färbt der geschmolzene Salpeter die durch diesen Kalk weifs gemachten Gläser wieder roth oder röthlichblau, indem er dem Braunsteine den ihm bey der Schmelzung dieser Gläser entzogenen Sauerstoff wiedergiebt. Die schwarzen Braunsteinkalke zersetzen das salpetersaure Kali in der Hitze, indem sie die Säure frey machen und sich mit der Grundlage desselben verbinden; es wird hiedurch eine ähnliche Zusammensetzung erhalten, als die, welche man durch die Laugensalze unmittelbar bewirkt.

47. Wenn die phosphorsauren nnd boraxsauren Salze mit Braunsteinkalke vor dem Löthrohre geschmolzen werden, so geben sie nach Mafsgabe des Zustandes vom Braunsteinkalke und der Art der Schmelzung verschiedene Farben. Bergmann und Scheele haben uns von den Erscheinungen bey diesen Verbindungen sehr umständliche Nachricht gegeben. Wenn ein Kügelchen von phosphorsaurem Ammoniak oder Natron

mit ſchwarzem Braunſteinkalke vor dem Löthrohre geſchmolzen wird, ſo erhält man ein röthlichblaues, oder wenn mehr von dieſem Kalke zugeſetzt iſt, ein rothgefärbtes Glas. Wenn dieſes lange auf der Kohle erhitzt, oder ein wenig Kohlenſtaub noch zugeſetzt wird, ſo verſchwindet die Farbe unter Aufbrauſen; dieſes findet nur an der inneren blauen Flamme der Schmelzlampe Statt; wendet man aber bloſs die äuſſere weiſſe Flamme an, wobey folglich das Glaskügelchen ſich an der äuſſeren Luft befindet, ſo erſcheint die Farbe mit denſelben Schattierungen wieder. Der Salpeter bringt dieſelbe auf der Stelle wieder hervor, da hingegen der Schwefel, die ſchwefelſauren Salze, die Metalle und viele Metallkalke dieſelben zerſtören; dieſs geſchieht bey dem erſten dieſer Körper durch Abtretung von Sauerſtoff an den Braunſtein, bey den letzteren aber durch Entziehung deſſelben. Wenn man ein braunſteinhaltiges verglastes Salzkügelchen durch Beraubung des Sauerſtoffs weiſs gemacht hat, ſo kann man demſelben die erſten Farben aufs neue wiedergeben, wenn man es einige Zeit in einem Silber- oder Platinalöffelchen wieder an der freyen Luft ſchmelzt, welche letztere ihm den Sauerſtoff, deſſen es beraubt war, wiedergiebt. Man bemerkt bey den im kleinen und vor dem Löthrohre ſo leicht Statt findenden Veränderungen einen beträchtlichen Unterſchied, wenn man dieſelben im Schmelztiegel bewirkt oder zu bewirken ſucht. Die Kohle und der Schwefel verurſachen wohl die Entfärbung und Entziehung des Sauerſtoffs, und der Salpeter die Färbung und fernere Verkalkung des Braunſteins, aber die ſchwefelſauren Salze und die Metallkalke bringen die vor dem Löthrohre geäuſſerte Wirkung nicht mehr hervor, weil die Berührung der Luft in dem einen Falle und des brennbaren Dampfes der blauen Flamme im anderen weit ſtärker auf das Kügelchen wirken können, als ähnliche Körper dieſs in einem Schmelztiegel zu thun im Stande ſind.

48. Der Borax bewirkt dieſe Farbenveränderungen gleichfalls nur mit einigen geringen Veränderungen: anſtatt der vom phosphorſauren Salze bewirkten röthlichblauen Farbe iſt dieſe hier röthlichgelb; bey der vollkommenen Sättigung des Kalks iſt freylich die Farbe in beyden Fällen rubinroth. Durch Kohlenſtoff werden die Farben hier wegen des ſtärkeren Zuſammenhangens des Kalks mit dem Boraxe ſpäter und ſchwerer vertrieben, als bey den phosphorſauren Salzen.

49. Aus dieſen ſchönen Erſcheinungen bey den durch Braunſteinkalk im verſchiedenen Zuſtande der Verkalkung mitgetheilten Farben läſst ſich leicht erklären, wie dieſer Kalk das Glas weiſs mache. Gewöhnlich bewirkt der Eiſenkalk die ſchlechte Farbe des Glaſes, und dieſer Kalk iſt hier nicht mit Sauerſtoffe geſättiget; ſetzt man nun Braunſteinkalk hinzu, ſo tritt dieſer dem erſteren ſo viel Sauerſtoff ab, als derſelbe bedarf um weiſs zu werden, und nimmt dieſe weiſſe Farbe durch den Verluſt eines Theils von ſeinem Sauerſtoffe ſelbſt an. Es iſt ferner klar, warum der Salpeter ihm die röthlichblaue Farbe wieder giebt, weil er ihm nämlich den verlornen Sauerſtoff abtritt. Viele andere Metallkalke, und überhaupt alle brennbaren Körper, welche dem ſchwarzen Braunſteinkalke Sauerſtoff zu entziehen im Stande ſind, und welche oft einen Beſtandtheil der Zuſammenſetzung des Glaſes ausmachen und daſſelbe färben, werden durch dieſen Kalk gleichfalls weiſs gemacht. Man ſieht daher, daſs der Zuſatz des Braunſteins mit der Menge der in dem Glaſe vorhandenen färbenden Subſtanzen im Verhältniſſe ſtehen müſſe; denn wenn zu wenig davon zugeſetzt wird, ſo behält das Glas ſeine erſte Farbe, und wenn man zuviel zuſetzt, ſo färbt der ſeines Sauerſtoffes nicht hinlänglich beraubte Braunſteinkalk das Glas ſelbſt auf ſeine Art, nämlich röthlich oder röthlichblau.

K. Gebrauch.

50. Nach alle dem, was bis hieher von dem Braunſteine und von deſſen Kalke geſagt worden iſt, läſst ſich leicht

leicht einsehen, dafs beyde in der Chemie sehr nützlich seyn müssen; der erste nämlich, als ein äusserst brennbares Metall, welches sehr vielen anderen Körpern den Sauerstoff entzieht, um in den Zustand des weissen Kalks überzugehn; der zweyte im schwarzen oder am meisten Sauerstoff haltenden Zustande, als ein Mittel, um einen grofsen und sehr wirksamen Antheil von Sauerstoff auf andere Körper überzutragen. Auch kann dieser Kalk ausser der durch ihn erhaltenen Salzsäure wahrscheinlich noch zur chemischen Untersuchung und Zerlegung vieler Körper angewandt werden, und man kann mit Grunde voraussetzen, dafs ungeachtet der in dieser Wissenschaft schon gemachten grofsen Fortschritte, die derselben vermittelst dieses schönen Metalls schon geleisteten Dienste doch nichts sind, im Vergleiche mit den daraus für die Folge noch zu erlangenden Vortheilen.

51. In den Künsten wird der Braunsteinkalk mit grossem Nutzen gebraucht; denn ausser der Anwendung desselben zum Weissmachen des Glases, in den Glashütten, weswegen er auch G l a s s e i f e genannt wird, dient er auch zum Schmelz, Porcelan u. s. w. Es ist auch noch nöthig hier zu bemerken, dafs die heutiges Tages erworbenen grofsen Kenntnisse über die Beschaffenheit, den Unterschied und die abweichenden Eigenschaften dieses Kalks in dem verschiedenen Zustande seiner Verkalkung, wenn sie noch weiter und allgemeiner verarbeitet, und auch bis in die Glashütten, Porcelan- und Schmelzfabriken gelangt seyn werden, die Künstler und Arbeiter ungleich sicherer leiten können als die blinden Handgriffe und die trügerische Empirie, denen man sich bis jetzt überlassen hat. Mit einem Worte, der Braunstein ist sowohl für die Künste als für die Wissenschaft ein Gegenstand, dessen Untersuchung zu den nützlichsten und wichtigsten Resultaten schon geführt hat und noch führen wird.

Eilftes Hauptſtück.

V o m W i s m u t h e.

A. Geſchichte.

1. Der Wismuth war den Alten bekannt und hatte ſchon von dieſen den Namen Aſchbley (étain de glace) erhalten, welcher auch lange im Gebrauche geblieben iſt. Unter den Mineralogen und vorzüglich ſeit der Zeit, wo Agricolas Werk erſchienen war, und wo man anfing ſich mit den Verſchiedenheiten dieſes Metalls und ſeiner Erze in Rückſicht auf andere Metalle zu beſchäftigen, erhielt dasſelbe wegen der verſchiedenen und zum Theil falſchen Begriffe, welche ſich die Schriftſteller davon machten, die verſchiedenen Benennungen: Aſchzinn, grau Bley oder Saturn, weiſſer Spieſsglanz, weiſſer und Silber-Markaſit, grauer Kies u. ſ. w. In Gebers Werken kommt es unter dem Namen Magneſie, in Glaubers unter dem Namen Demogorgon, in van Helmonts unter der Benennung Nympha und in Augurellus Werken unter dem Namen Glaurus vor.

2. Pott und der jüngere Geoffroy waren im Jahre 1753 die beyden erſten Chemiker, welche die Eigenſchaften dieſes Metalls unterſuchten und zuerſt die ſpecifiſchen Kennzeichen deſſelben genauer beſtimmten. Darcet und Rouelle ſtellten in der Folge eine Reihe von merkwürdigen Verſuchen damit an. Monnet und Baumé aber haben nachher die vorzüglichſten Verbindungen deſſelben umſtändlicher und genauer beſchrieben als ihre Vorgänger. Bergmann machte einige Verbindungen und die Niederſchläge dieſes

Metalls noch genauer bekannt. Durch die pnevmatiſche Lehre iſt die Geſchichte deſſelben nun noch ungleich mehr aufgeklärt und auseinander geſetzt worden, obgleich ſich die Bearbeiter derſelben noch nicht einmal mit den Eigenſchaften dieſes Metalls insbeſondere beſchäftiget haben.

B. Phyſiſche Eigenſchaften.

3. Der Wismuth im reinen Zuſtande iſt ein ſprödes Metall von weiſſer ins gelbe ſich ziehender Farbe und einem aus groſsen Blättern mit Spiegelflächen beſtehendem Gefüge. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 9,822; daſſelbe iſt, wie es ſcheint, nach Verhältniſs ſeiner mehreren oder minderen Reinheit verſchieden, und ſteigt daher zuweilen bis auf 10,000. Da es durch Hammerſchläge vor dem Zerbrechen ſich ein wenig eindrücken läſst, und da es nicht das ſprödeſte unter den Metallen dieſer Ordnung iſt, ſo fand Muſchenbrœk, daſs das eigenthümliche Gewicht des ausgeſchmolzenen Wismuths, welches vor dem Hämmern 8,716 betrug, nach demſelben bis auf 9,638 geſtiegen war: ungeachtet dieſer Annäherung ſeiner Blätter, zerſpringen dieſelben doch durch heftige Schläge, und man kann ihn dadurch zu kleinen Blättchen, ja ſelbſt zu feinem Pulver zerſtoſsen, welches durch ſeidene Siebe geht; in dieſem Zuſtande hat der Wismuth eine ſchmutzig graue Farbe.

4. Wenn man bey der Trennung nur ein wenig vorſichtig zu Werke geht, ſo erhält man aus einem blätterigen Stücke Wismuth leicht ein vollkommenes regelmäſsiges Octaëder. Nach des Bürgers Guyton Beobachtungen erhält es in Rückſicht der Härte den dritten Rang unter den Metallen, und kommt neben das Kupfer zu ſtehen. Seine Schnellkraft iſt unbeträchtlich; es beſitzt einen eigenen, obgleich nur ſchwachen und wenig bemerkbaren Geſchmack und Geruch; es iſt ein guter Leiter für die Elektricität und den Galvanismus.

5. Die Ausdehnbarkeit des Wismuths durch Wärme iſt noch nicht beſtimmt worden; er ſchmilzt aber leicht und ſchnell. Der Bürger Guyton ſetzt ihn in Betracht dieſer Eigenſchaft zwiſchen das Zinn und Bley, und giebt die Schmelzbarkeit deſſelben auf 205° Réaum. an. Er läſst ſich, wenn er geſchmolzen iſt, in eine Papiertute ausgieſsen, ohne daſs das Papier dadurch verbrannt oder nur einmal leicht verſengt wird. Wenn man ihn nach der Schmelzung langſam erkalten läſst, ſo kryſtalliſiert er ſich in Parallelepipeden, welche ſich unter rechten Winkeln vereinigen oder vielmehr begegnen, und nach Art der Windungen einer Walzenſchnecke umgeben, ſo wie die ſogenannten Zeichnungen à la grecque, weil die Griechen dieſe Geſtalt in ihrer Baukunſt oft anwandten. Um dieſe Kryſtalliſation gut zu erhalten, wartet man bis der Wismuth an der Oberfläche erſtarrt iſt, durchbohrt dann dieſe Rinde, und läſst durch die gemachte Oeffnung das noch flüſſige ablaufen, nicht wie Romé-Delisle glaubte, um der regelmäſsigen Zuſammenhäufung der Grundtheilchen hinlänglichen Raum zu geſtatten, weil die Kryſtalle ſich, wie die Salze in ihren Auflöſungen, mitten in dem flüſſigen Metalle *bilden*, ſondern um die wirklich ſchon gebildeten Kryſtalle bloſs zu legen, damit dieſelben nicht in der ganzen Maſſe des erſtarreten Metalls verſteckt bleiben. Der Bürger Pouget hat wirklich beobachtet, daſs, wenn er die auf der Oberfläche des geſchmolzenen Wismuths gebildete veſte Rinde abhob, während das mittlere noch flüſſig war, dieſe Rinde an der unteren Fläche ſehr deutliche Kryſtalle zeigte. Dieſes Metall kryſtalliſiert ſich von allen am leichteſten und regelmäſsigſten, und die Chemiker ſind eben daher durch daſſelbe zuerſt auf den Gedanken gekommen, Metalle ſich künſtlich kryſtalliſieren zu laſſen.

6. Wenn der Wismuth nach dem Schmelzen lange und ſtark erhitzt wird, ſo erhebt er ſich als ein Dampf und ſublimiert ſich in wohl verſchloſſenen Gefäſsen. Er beveſtiget und kryſtalliſiert ſich in glänzenden Tafeln an dem

oberen Theile der Vorrichtung, worin man ihn einer solchen hohen Temperatur aussetzt. Wegen dieser Flüchtigkeit sowohl als wegen seiner Sprödigkeit hatte man den Wismuth unter die sogenannten Halbmetalle geordnet: man sagte, er sey von allen Halbmetallen das schwerste, und verglich denselben gegen die übrigen Halbmetalle genommen mit dem Bleye, welchem man in Rücksicht der Schwere einen gleichen Platz unter den ganzen Metallen anwies.

C. *Naturgeschichte.*

7. Die Gattungen der Wismutherze sind nicht sehr zahlreich. Es giebt nur drey derselben, welche man gehörig von einander unterschieden hat. Die eine ist der gediegene Wismuth; die andere der Schwefelwismuth und die dritte ein Wismuthkalk. Der sogenannte arsenikalische Wismuth ist bloss ein zufälliges Gemenge von Wismuth und Arsenik.

8. Der gediegene Wismuth ist sehr leicht zu erkennen; sowohl an seiner besonderen Farbe, Sprödigkeit und Schmelzbarkeit, vermöge welcher er schon geschmolzen werden kann, wenn man die Gangart, worin er vorkommt, nur nahe an das Feuer legt oder Stückchen davon an eine Lichtflamme hält, worauf sich dieselben überall mit völlig geschmolzenen Kügelchen bedecken: als auch an seinem übrigen äusseren Ansehen und seiner Gestalt. Diese unterscheidet sich nämlich durch kleine, gelbliche, glänzende, dreyeckige, gestreifte und ziegelförmig über einander liegende Platten, oder in die Gangart eingewachsene Dendriten, oder regelmäfsige Octaëder, welche dieselbe Farbe haben und oft sehr deutlich sind; er läfst sich ferner mit dem Messer schneiden und durch Stossen leicht zersprengen. Man findet denselben häufig zu Scala in Neritien, in Dalecarlien, zu Bastnaes in Schweden, zu Schneeberg u. s. w. Er ist oft mit Arsenik gemengt.

9. Der Schwefelwismuth ist ein bläulichgraues, zuweilen etwas gelblich gefärbtes Erz, welches entweder in derben dem Schwefelbley ziemlich ähnlichen Stücken, oder in nadelförmigen dem Schwefelflussglanze sehr ähnlichen Säulen krystallisiert vorkommt. Er hat einen blätterigen glänzenden Bruch. Die der Länge nach laufenden Absonderungsflächen laufen nach des Bürgers Hauy Bemerkungen mit den Seitenflächen einer sechsseitigen Säule parallel, und man wird noch andere Flächen gewahr, welche schief auf die Grundfläche jener Säule gesetzt scheinen. Die Kleinheit der Bruchstücke gestattete ihm noch nicht die Lage dieser verschiedenen Absonderungsflächen gegen einander genau zu bestimmen, und folglich konnte er auch nichts über die Grundgestalt dieses Minerals entscheiden. Der Schwefelwismuth unterscheidet sich von dem Schwefelbleye durch seine Schmelzbarkeit an der Lichtflamme. Wird derselbe vor dem Löthrohre erhitzt, so legt sich der weisse daraus entwickelte Dampf in Gestalt eines röthlichgelben Ueberzuges auf der Kohle an, welcher bey dem Erkalten weiss wird. Der Wismuth ist in diesem Erze im metallischen Zustande mit dem Schwefel vereiniget; zuweilen scheint es, als ob der Wismuth Eisen enthalte. Dieser Umstand hat ohne Zweifel Cronstedt veranlasst, einen Wismuth und Eisen mit Schwefel vererzt in grossen keilförmigen Platten von Kongsberg in Norwegen aufzuführen.

10. Der natürliche Wismuthkalk findet sich oft mit dem gediegenen Wismuthe gemengt, oder an der Oberfläche des Schwefelwismuths; zuweilen aber auch für sich allein auf den Gangsgebirgarten in kleinen Körnchen zerstreut. Die Farbe desselben ist grünlichgelb, und durch ihre eigene Schattierung sehr kenntlich. Kirwan glaubt, dass dieser Kalk mit Kohlensäure vereiniget sey. Bergmann giebt an, dass er eine weissliche Farbe habe, und nur in geringer Menge vorkomme.

D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung.

11. Das Probieren der Wismutherze iſt ſo leicht und einfach als möglich; es beſteht bloſs darin, daſs man die gepochten und gewaſchenen Erze mit einem Achttheile oder Viertheile ihres Gewichtes wiederherſtellendem Fluſſe vermengt, in einen beſchlagenen wohl verſchloſſenen Schmelztiegel thut, und bey einer gelinden Hitze ſchnell ſchmelzt, um die Verflüchtigung des Metalls zu verhindern. Cramer empfiehlt vorzüglich dieſe Arbeit in wohl verſchloſſenen Gefäſsen vorzunehmen. Der erhaltene König wird genau gewogen.

12. Bergmann giebt die Auflöſung der Wismutherze in Salpeterſäure als Probe derſelben auf dem naſſen Wege an: dieſe Auflöſung wird nämlich, wie wir unten ſehen werden, durch Waſſer gefället; und wenn der gediegene Wismuth etwa fremde Metalle enthält, ſo bleiben dieſe nach der Fällung des erſteren noch aufgelöst. Der Schwefelwismuth löst ſich vermittelt eines gelinden Aufkochens gleichfalls in der Salpeterſäure auf; ſo wie das verkalkte Metall dabey von der Säure aufgenommen wird, ſcheidet ſich der Schwefel ab; dieſen wäſcht man, verſichert ſich von ſeiner Reinheit dadurch, daſs er beym Verbrennen auf einer angezündeten Kohle keinen Rückſtand läſst, und beſtimmt die Menge des Metalls nach dem Gewichte. Eben das iſt auch der Fall mit dem natürlichen Wismuthkalke, dieſer wird von der Salpeterſäure aufgelöst und dann durch Waſſer gefället, wobey Eiſen und Kobalt, wenn das Erz hievon etwas enthielt, aufgelöst bleiben. Bergmann merkt an, daſs bey der Fällung des Wismuthkalkes aus der ſalpeterſauren Auflöſung, auf hundert Theile des aus dem Erze gezogenen Metalls gerade hundert und dreyzehn Theile Kalk erhalten werden. Iſt die Probe mit einem natürlichen Wismuthkalke ſelbſt angeſtellt, ſo iſt das Gewicht des Niederſchlages dem des aufgelösten Kalks gleich.

13. Das zu gute machen oder die Bearbeitung der Wismutherze im Groſsen iſt eben ſo leicht als die Proben, weil dieſes Metall ſich ſo leicht wieder herſtellen und ſchmelzen läſst. Man gräbt gewöhnlich in den Gegenden, wo Wismutherze häufig einbrechen, in der Nähe der Gruben ein rundes Loch von geringer Tiefe, bedeckt daſſelbe mit dicht an einander gelegtem Scheitholze, zündet daſſelbe an und wirft das gröblich zerſtoſsene Erz darauf. Der Wismuth wird dadurch geröſtet, verkalkt, geht durch die Kohlen, wird wieder hergeſtellt, ſchmilzt, ſo daſs er ganz in Fluſs geräth, und ſammelt ſich in dem veſt geſtampften Loche zu einem runden Kuchen. Daher kommen die an einer Seite convexen, an der anderen aber platten Wismuthkuchen, welche an dieſer letzteren Seite oft kryſtalliſiert ſind, und in den Läden der Materialiſten, wie die Uhren bey einem Uhrmacher, aufgehängt gefunden werden.

14. An anderen Orten legt man ſchief über ein in die Erde gegrabenes Loch einen in der Mitte der Länge nach geſpaltenen, und wie einen Canal ausgehöhlten Fichtenſtamm, auf welchen eine Lage trocknes Holz gelegt und dann angezündet wird. Man wirft das Erz auf das brennende Holz: das geſchmolzene Metall läuft der Länge nach durch den Kanal des Fichtenſtamms bis in das Loch oder die Sammelkelle; aus dieſer nimmt man das geſchmolzene Metall mit eiſernen Löffeln heraus, gieſst daſſelbe in eiſerne Formen oder in den Inguſs, wo es dann erſtarrt. Man ſieht aus der kurzen Beſchreibung dieſer Arbeit, welche von allen metallurgiſchen Arbeiten die einfachſte iſt, daſs der auf dieſe Art erhaltene Wismuth wohl nicht immer vollkommen rein ſeyn könne, und daſs man ſich nicht wundern dürfe, zuweilen Schwefel damit verbunden zu finden, welcher ſich bey dem Auflöſen davon ſcheidet.

E. *Verkalkung durch die Luft.*

15. Der Wismuth verändert ſich an der Luft nur ſehr wenig; er verliert bloſs ſeinen Glanz und überzieht

ſich mit einem feinen gelblichgrauen Staube; wenn er aber unter Berührung der Luft erhitzt wird, ſo verbrennt er ſehr leicht und ſaugt den atmoſphäriſchen Sauerſtoff ſchnell ein. Pott hat bemerkt, daſs, wenn man gepulverten Wismuth bey einem ſehr gelinden Feuer in einem flachen Gefäſs mit einem Pfeifenſtiele an der Luft beſtändig umrührte, derſelbe ſich in einen gelblichgrauen Wismuthkalk verwandelte, welcher ſich ſehr leicht verglaſen und durch brennbare Körper wieder herſtellen läſst. Wenn er ſich nach ſeiner Verkalkung verglaſt, ſo dringt er ſelbſt durch die Poren der Capellen; und einige Schriftſteller haben vorgeſchlagen, denſelben anſtatt des Bleyes zum Abtreiben anzuwenden, da er ſich ſchneller als dieſes verkalkt und in den Treibheerd hineinzieht; man hat aber bemerkt, daſs er ſpritzte, ſchwammartige und blumenkohlförmige Figuren bildete, und auf dieſe Art einen Verluſt an den edlen Metallen bewirken könne, wie ich es an einem andern Orte ſagen werde.

16. Wenn man Wismuth unter Berührung der Luft ſchmelzt, ſo überzieht ſich derſelbe ſchnell mit einer Regenbogenhaut, welche bey fortgeſetzter Erhitzung umgerührt, ſich in einen grünlichgrauen, zuweilen bräunlichen Staub oder Kalk verwandelt, welchen man Wismuthaſche genannt hat. Er nimmt bey dieſer Operation etwa um ein Zwölftheil am Gewichte zu. Setzt man die Erhitzung und das Umrühren an der Luft noch weiter fort, ſo erhält dieſer Wismuthkalk eine hellgelbe ins orangengelbe ſich ziehende Farbe, und nimmt noch etwas mehr am Gewichte zu als vorher. Der Bürger Guyton giebt dieſe Vermehrung des Gewichts bey dem vollkommen verkalkten Wismuthe bis auf 0,25 an, welches mir aber zu viel zu ſeyn ſcheint. Geoffroy der Sohn bemerkte, daſs, wenn er den geſchmolzenen Wismuth in einem offenen Tiegel rothglühen lieſs, derſelbe ſich mit einer ſchwachen Exploſion entzündete und eine blaue Flamme zeigte; ja daſs er ſich ſogar zugleich als ein gelblicher Rauch erhob, welcher ſich

dann zu den damals ſehr unſchicklich ſogenannten Wismuthblumen von derſelben Farbe verdichtete. Dieſer Kalk, welcher am Ende der Mennige, oder dem rothen Bleykalke ziemlich ähnlich wird, iſt nicht flüchtig, und erhebt ſich nach der Bemerkung des erwähnten Chemikers bey der beſchriebenen Operation nur vermöge der Abbrennung nach erfolgter Entzündung des Wismuths in ſolchen Dämpfen.

17. Als der Bürger Darcet Wismuth in Kugeln aus roher Porcelanmaſſe eingeſchloſſen, dem Feuer des Porcelanofens ausgeſetzt hatte, ſo bemerkte er, daſs jedesmal dieſes Metall durch einen Riſs des Schmelztiegels heraus gefloſſen war, und dieſen an ſeiner äuſſeren Fläche mit einem gelblichen Glaſe überzogen hatte, während der Theil des Metalls, welcher ſich im Inneren verkalkt und verglaſt hatte, eine ſchmutzig veilchenblaue Farbe zeigte. Der Wismuthkalk iſt alſo im Stande, ſich für ſich ſelbſt zu einem Glaſe von grünlichgelber Farbe zu verwandeln. Der Bürger Guyton giebt ihm in Rückſicht der Verkalkung den fünften Rang. Uebrigens geht dieſer Kalk, welcher durch die bloſse Einwirkung des Feuers nicht hergeſtellt wird, doch leicht wieder in den metalliſchen Zuſtand über, und tritt vielen anderen brennbaren Körpern ſchnell ſeinen Sauerſtoff ab.

F. *Vereinigung mit brennbaren Körpern.*

18. Es iſt noch keine Wirkung zwiſchen dem Wismuthe und Stickſtoffe, Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe bekannt. Die beyden letzteren dieſer brennbaren Körper haben in der Hitze eine Wirkung auf den Wismuthkalk, welchen ſie leicht wieder herſtellen, indem ſie ſich ſeines Sauerſtoffs bemächtigen.

19. Zwiſchen dem Wismuthe und Phosphor findet nur geringe Verwandtſchaft Statt. Pelletier verſuchte vergebens, dieſe beyden Körper entweder durch unmittelbares Zuſammenſetzen, oder durch Behandlung des

Wismuths mit verglaſter Phosphorſäure und Kohle, oder vermittelſt des Wismuthkalks und dieſer beyden letzteren Körper zu vereinigen. Bey allen dieſen Verſuchen zeigte ſich immer eine ſchnelle Entwickelung des Phosphors und der Wismuth zu einem König zuſammengeſchmolzen, ohne Veränderung und faſt ohne alle Vereinigung mit dem Phosphor; denn er konnte die Gegenwart des letzteren nur aus einer leichten grünlichen Flamme beurtheilen, welche ſich bey ſtarker Erhitzung vor dem Löthrohre zeigte. Das Korn, die Farbe und die übrigen Eigenſchaften des Wismuths waren unverändert geblieben. Er ſchätzte den Phosphorgehalt des Wismuths dabey etwan auf 0,04, und man ſieht aus ſeinen Verſuchen ſelbſt, daſs dieſs Verhältniſs bloſs gemuthmaſst war. Es giebt alſo eigentlich keinen Phosphorwismuth.

20. Ganz anders verhält es ſich mit dem Schwefel; denn dieſer vereiniget ſich leicht mit dem Wismuthe. Wenn man gleiche Theile dieſer beyden Körper in einem Schmelztiegel erhitzt, ſo bemerkt man, daſs die Schmelzung des Metalls verzögert wird, und daſs man, um dieſelbe zu bewirken, ungleich mehr Hitze anwenden muſs, als bey dem Wismuth für ſich. Bey einem ziemlich ſtarken Feuer erhält man ein ſchwarzes oder ſchwärzlichgraues, glänzendes Schwefelmetall, welches bey ſehr vorſichtiger und langſamer Abkühlung ſich zu ſchönen kryſtalliniſchen Nadeln bilden läſst, welche oft die ſchönſten und glänzendſten Schattierungen von dunkelblauen und rothen Farben zeigen, und ſehr lange vierſeitige Säulen ſind. Dieſe Kryſtalliſation gelingt gut, wenn man dieſen geſchmolzenen Schwefelwismuth an der Oberfläche erkalten und erſtarren läſst, dann die gebildete Rinde durchſtöſst und den noch flüſſigen Theil abgieſst; es bleibt dann eine Art von künſtlicher Géode oder Höhle übrig, welche mit den ſchönſten Nadeln beſetzt iſt, und wenn ſie der Länge nach durchgeſägt wird, eine kryſtalliniſche Maſſe zeigt, welche den ſchönſten Kunſtproducten der koſtbarſten Sammlungen an

die Seite geſetzt zu werden verdient. Dieſer Schwefelwismuth, welcher viel ſchwerer ſchmilzt als der Wismuth ſelbſt, ſeinen Schwefel nur durch lange fortgeſetztes Röſten verliert, und wovon der Schwefel ſelbſt nicht einmal anders als durch Salpeterſäure völlig geſchieden werden kann, kommt dem Schwefelſpieſsglanze ſehr nahe, von welchem er ſich aber doch durch eine genaue Unterſuchung leicht unterſcheiden läſst, weil er nicht wie dieſer an den Fingern abfärbt, ein wenig ſtrengflüſsiger iſt, und weil der vor dem Löthrohre davon aufſteigende Dampf eine röthliche Farbe annimmt, dahingegen der vom Schwefelſpieſsglanze weiſs bleibt, wie es ſchon bey der Beſchreibung der Wismutherze angemerkt worden iſt.

21. Das Schwefel-Waſſerſtoffgas färbt die Oberfläche des Wismuths und theilt den Wismuthkalken eine ſehr ſchwärzliche Farbe mit, indem es dieſelben in den Zuſtand des Schwefelwismuths verſetzt, und ſie dadurch dem metalliſchen Zuſtande nähert.

22. Der Wismuth läſst ſich mit vielen Metallen leicht verſetzen; aber mit den meiſten der ſchon oben beſchriebenen vereiniget ſich derſelbe nur ſchwer. Die Verbindungen deſſelben mit Wolfram, Molybdän, Chromium, Titanium und Uranium, ſind in der That gar nicht bekannt. Die, welche der Wismuth mit Arſenik einzugehen im Stande iſt, hat man bis jetzt noch nicht genau beſchrieben. Wallerius hat bemerkt, daſs man beyde nicht durch Schmelzen vereinigen könne; es iſt bekannt, daſs der Wismuth ſich bey der Schmelzung vom Kobalte trennt und ſich über demſelben ſammelt, daſs er ſich indeſſen doch vermittelſt des Nickels damit verbinden läſst: die Verſetzung mit dieſem letzteren giebt nach Cronſtedts Bemerkung ein brüchiges, ſchuppiges oder ſchaaliges, glimmerartiges Metall. Mit dem Braunſteine ſcheint er keine Verbindungen eingehen zu können.

G. *Wirkung des Waſſers und der Metallkalke.*

23. Der Wismuth zeigt gar keine Wirkung auf das Waſſer; denn ſeine Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe iſt zu geringe, als daſs er denſelben vom Waſſerſtoffe losmachen könnte. Im Gegentheil bemerkt man, daſs dieſer letztere den Wismuthkalken ihren Sauerſtoff entzieht, dieſelben färbt und wieder in den metalliſchen Zuſtand verſetzt. Wahr iſt es, daſs der Waſſerſtoff ungleich ſtärker auf dieſe Kalke wirkt, wenn er Schwefel enthält, weil dieſer zu eben der Zeit ſich mit dem Metalle verbindet, wo der Waſſerſtoff den Sauerſtoff des Wismuthkalks einzieht. Eben dieſer doppelten Anziehung iſt die ſo ſchnelle und merkliche braune oder ſchwarze Färbung des weiſſen Wismuthkalks durch den Dampf des Schwefelwaſſerſtoffs zuzuſchreiben.

24. Man wird ſchon zum Voraus erwarten, daſs ein Metall, welches ſo wenig Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe beſitzt, oder vielmehr demſelben ſo ſchwach anhangt, dieſen auch nur wenigen anderen metalliſchen Subſtanzen entziehen werde; auch zeigt der Wismuth keine merkliche Wirkung auf die Metallkalke, ausgenommen auf diejenigen, deren Metalle am wenigſten brennbar ſind, mit denen er den darin enthaltenen Sauerſtoff gern theilt, ſo wie er auf der anderen Seite ſeinen Sauerſtoff auch an andere Kalke abtritt. Dieſe Erfahrung hat man in Porcelanfabriken und bey der Bereitung der Schmelze zu machen Gelegenheit, wo man die Farben oft durch die Miſchung dieſer verſchiedenen Kalke ſich abändern ſieht, welche Abänderungen bloſs der Vertheilung des Sauerſtoffs unter den verſchiedenen bey den Verglaſungen zugeſetzten Metallkalken zuzuſchreiben ſind.

H. *Wirkung der Säuren.*

25. Alle Auflöſungen des Wismuths in Säuren, und ſogar die daraus erhaltenen Salze ſtimmen darin überein,

und unterſcheiden ſich dadurch zugleich von allen oder beynahe allen anderen metalliſchen Auflöſungen, ſo wie von allen metalliſchen Salzen, daſs ſie durch eine hinreichende Menge von Waſſer zerſetzt werden, welches daraus einen Wismuthkalk von mehr oder weniger ſchöner glänzendweiſſer Farbe niederſchlägt. Dieſe Erſcheinung beweiſt, daſs der Wismuth durch die Säuren ſtark verkalkt werde, dabey aber dieſen Auflöſungsmitteln nur ſchwach anhange, und mit denſelben nicht ſehr bleibende Verbindungen bilde. Sehr merkwürdig iſt es zugleich, daſs dieſes Metall durch die Säuren ſtärker verkalkt wird, als durch den gewöhnlichen Verkalkungsproceſs vermittelſt des Feuers und Waſſers, und daſs jener Kalk eine weiſſe Farbe beſitzt, dahingegen der auf dieſe gewöhnliche Weiſe bereitete, nur von ſchmutziggrauer oder gelblicher Farbe iſt. Man findet eine ähnliche Erſcheinung bey verſchiedenen, ja faſt bey allen übrigen metalliſchen Subſtanzen wieder.

26. Die concentrierte Schwefelſäure zeigt in der Kälte auf den Wismuth gar keine Wirkung; aber in der Siedhitze wird die Säure von dieſem Metalle zerſetzt, und vermittelſt der Deſtillation entwickelt ſich Schwefelgas; der Wismuth wird dabey verkalkt und in ein weiſſes Pulver verwandelt. Wird die Miſchung ſtark erhitzt, ſo ſublimiert ſich Schwefel. Wenn die erhaltene Maſſe gewaſchen wird, ſo nimmt das Waſſer die zurückgebliebene Säure und einen Theil des Wismuthkalks mit fort. Das Auslaugewaſſer liefert bey gelinder Abdunſtung kleine nadelförmige weiche Kryſtalle: dieſer ſchwefelſaure Wismuth wird durch Waſſer zerſetzt, welches einen weiſſen Kalk daraus abſcheidet. Der erſte Theil dieſes Wismuthkalks, welcher durch das erſte Waſchen von der Maſſe abgeſchieden iſt, enthält keine merkliche Schwefelſäure, und iſt weit ſchwerer wieder herzuſtellen, als der vermittelſt des Feuers und der Luft erhaltene Kalk.

27. Die ſchweflige Säure greift den Wismuth nicht an, verbindet ſich aber mit dem Kalke deſſelben, und bildet

damit einen im Waſſer und ſelbſt in dieſer Säure unauflöslichen ſchwefligſauren Wismuth, von ſchwefligem Geſchmacke, welcher vor dem Löthrohre zu einer röthlichgelben Maſſe ſchmilzt, ſich auf der Kohle zu metalliſchen Kügelchen wieder herſtellt, die von der Schwefelſäure mit Brauſen aufgelöst werden, bey der Deſtillation ſchweflige Säure liefern, und gleichfalls einen weiſſen reinen Kalk zurücklaſſen.

28. Die Salpeterſäure äuſſert auf den Wismuth eine ſehr heftige Wirkung. Wenn dieſe Säure ein wenig concentriert und der Wismuth gepulvert iſt, ſo geſchieht die Einwirkung dieſer Körper auf einander mit ſo vieler Heftigkeit, und das Aufbrauſen, das Blaſenwerfen und die Entwickelung des Salpetergaſes, ſo wie auch die Bildung des dicken röthlichen Salpeterdampfes, welchen dieſes Gas in der Luft bewirkt, gehen ſo ſchnell und plötzlich vor ſich, daſs dieſe Erſcheinungen zuſammengenommen ein auffallendes Gemälde der Verbrennung darſtellen, welchem nichts als die Flamme fehlt, um es vollkommen zu machen: und das iſt auch in der That eine wirkliche und zwar ſehr ſtarke Verbrennung; denn es wird dabey ein hoher Grad von Hitze hervorgebracht. Der Wismuth wird vermittelſt der Zerſetzung der Säure zu einem weiſſen Kalke verbrannt, welcher nach vorübergegangener Wirkung trokken bleibt, wenn man nicht mehr Säure angewandt hat, als zur Verkalkung deſſelben hinreichend war. Zuweilen entzündet ſich das Metall ſogar bey dieſer Operation und ſprühet Funken. Wenn man ſchwächere Säure anwendet, ſo findet nicht eine ſo heftige Wirkung Statt, und der Kalk löst ſich, ſo wie er gebildet wird, allmählich in der Säure auf. Man bemerkt, daſs ſich von dem Metalle ein ſchwarzes Pulver ablöst, welches Pott für einen Wismuthkalk hielt; andere Chemiker haben geglaubt, daſs es Schwefel ſey; wer weiſs ob es nicht vielleicht Kohle iſt? Die auf dieſe Art bereitete Wismuthauflöſung iſt ohne Farbe, und ſetzt oft ohne Abdampſung Kryſtalle ab. Man hat dieſs Salz

in platten vierſeitigen Säulen mit flachen dreyſeitigen Enden angegeben: ich habe daſſelbe in platten rautenförmigen Parallelepipeden erhalten, welche dem isländiſchen Doppelſpathe ähnlich waren, aber gröſsere Winkel hatten. Der ſalpeterſaure Wismuth verpufft auf Kohlen ſchwach und mit kleinen röthlichen Funken; er ſchmilzt, wirft Blaſen, blähet ſich auf, giebt Salpeterdämpfe von ſich und läſst einen ſchwer wieder herzuſtellenden grünlichgelben Kalk zurück. An der trocknen Luft trocknet er aus, in der feuchten Luft aber zieht er ein wenig Feuchtigkeit an, wobey er ſich mit einem weiſſen undurchſichtigen Häutchen überzieht. Sobald er mit Waſſer in Berührung kommt, macht er dieſes trübe, zerſetzt ſich, läſst einen weiſſen Kalk fallen und giebt dann nur Salpeterſäure mit einer ſehr geringen Menge Kalk. Man unternimmt dieſe Zerſetzung mit der ſalpeterſauren Auflöſung, welche nach und nach in eine groſse Menge Waſſer gegoſſen wird, um den Kalk zu erhalten, welchen man ehmals Wismuthmagiſterium nannte, und der noch jetzt im Handel unter dem Namen Schminkweiſs, und Perlweiſs vorkommt, weil die Frauenzimmer ſich deſſelben bedienen, um der Haut eine weiſſe Farbe zu geben. Um dieſen Niederſchlag recht weiſs und recht fein vertheilt zu erhalten, damit er ſich recht ſanft anfühle, iſt es nöthig, daſs man bey der Bereitung deſſelben recht viel Waſſer anwende, daſſelbe lange umrühre und den Kalk recht waſche, mit groſser Vorſicht und an ſolchen Orten trockne, wo durchaus keine brennbaren Dünſte vorhanden ſind. Er nimmt oft eine blätterige Geſtalt und einen Glanz wie dünnes Perlmutter, oder weiſſe Fiſchſchuppen, an. Von hundert Theilen Wismuth erhält man zum wenigſten hundert und dreyzehn Theile dieſes Kalks; und da das zur Auflöſung der Säure gebrauchte Waſſer auch noch einen Antheil von Wismuthkalke enthält, welcher durch einen Zuſatz von Laugenſalzen daraus geſchieden werden kann, ſo muſs man die Gewichtszunahme, welche das Metall vermittelſt ſeiner Ver-

kal-

kalkung durch die Säure erleidet, noch etwas höher anrechnen; denn Bergmann giebt hundert dreyzehn Theile auf hundert Theile des Metalls an, und meynt damit bloſs den durch das Waſſer geſchiedenen Kalk. Der auf dieſe Art erhaltene Wismuthkalk hat, wenn man ihn als weiſſe Schminke auf die Haut legt, den Nachtheil, daſs er ſich durch Berührung von ſchwefel - oder kohlenhaltigem Waſſerſtoffgaſe, ſelbſt durch das aus hart gekochten Eyern, Abtritten, Goſſen, Kloaken und verſchiedenen gekochten Hülſenfrüchten entbundene ſehr leicht dunkelgrau, braun, ja ſogar ſchwarz färbt.

29. Die ſalzige Säure wirkt nicht leicht auf den Wismuth, und muſs, um die Wirkung derſelben zu befördern, concentriert ſeyn, und über dem gepulverten Metalle lange digeriert oder gar darüber abgezogen werden. Es wird während dieſer Auflöſung ein ſehr übeler Geruch entbunden, welcher wahrſcheinlich von einer beſonderen Art des Waſſerſtoffgaſes entſteht; obgleich man daſſelbe noch nicht aus Verſuchen erkannt hat; weil das Metall, wie wir ſehen werden, ſich verkalkt und, da die Säure nicht zerſetzt werden kann, ſeinen Sauerſtoff nothwendiger Weiſe bloſs aus dem Waſſer erhalten muſs; daher muſs denn auch der andere Grundſtoff deſſelben zu gleicher Zeit entweichen, wenn die über dem Wismuth erwärmte Säure verdampft, oder die nach der langſamen und bis zur Trockenheit fortgeſetzten Deſtillation zurückbleibende Maſſe gewaſchen wird. Wenn man dieſe Auflöſung abdampft, ſo erhält man, obgleich nur mit Mühe, eine geringe Quantität von kleinen Nadeln des ſalzigſauren Wismuths; denn der gröſseſte Theil des Wismuthkalks iſt durch das Waſſer abgeſchieden worden. Der ſalzigſaure Wismuth ſublimiert ſich im Feuer als eine dicke, veſte, bey gelinder Hitze ſchmelzbare Subſtanz, welche man ehemals W i s m u t h b u t t e r nannte; ſie zerflieſst an der Luft und wird vom Waſſer zerſetzt, welches einen ſehr feinen weiſſen Kalk daraus abſcheidet.

30. Die Salzſäure verkalkt den Wismuth ſehr ſchnell und heftig, und bildet mit dem hervorgebrachten Kalke eben das Salz wie die vorige. Wirft man gepulverten Wismuth in gasförmige Salzſäure, ſo entzündet ſich derſelbe, und giebt in demſelben Augenblicke, wo er mit dem Gas in Berührung kommt, weiſſe Funken. Das Gefäſs, worin man dieſen Verſuch anſtellt, wird darauf ganz mit Wismuthkalke bedeckt. Die Wirkung der Salzſäure auf den Wismuthkalk iſt noch nicht bekannt; es iſt überhaupt noch ungewiſs, ob dieſe beyden Körper ſich vereinigen können, ob es einen ſalzſauren Wismuth gebe, und worin ſich derſelbe von dem ſalzigſauren unterſcheiden würde. Es lohnte ſich wohl der Mühe dieſe Unterſuchungen anzuſtellen.

31. Eben ſo wenig ſind die Beſchaffenheit und Eigenſchaften der phosphor- fluſs- und boraxſauren Wismuth-Verbindungen, und die Wirkung der metalliſchen Säuren auf den Wismuth bekannt; auch hat man noch nicht beſtimmen können, wie dieſe Säuren auf den Wismuthkalk wirken; doch läſst ſich dieſer letztere mit den meiſten der benannten Säuren verbinden, wenn man die Auflöſungen der von ihnen mit Laugenſalzen gebildeten Verbindungen in eine Auflöſung des ſalpeterſauren Wismuths gieſst. Man erhält bey dieſen Verſuchen weiſſe Niederſchläge. Es iſt auch bekannt, daſs es kohlenſauren Wismuth gebe, weil man bey der Fällung der Auflöſungen des Wismuths in Säuren vermittelſt kohlenſaurer Laugenſalze die Kohlenſäure ſich wenigſtens nicht ganz entwikkeln ſieht, und weil der durch dieſe Salze erhaltene Niederſchlag mehr am Gewichte beträgt, als es bey dem ganz reinen Wismuthkalke der Fall ſeyn könnte.

32. Alle Auflöſungen des Wismuths in Säuren werden durch die laugenſalzartigen Erden, die reinen und kohlenſauren Laugenſalze weiſs niedergeſchlagen. Bergmann bemerkt, daſs hundert Theile des aufgelöſten Wismuths mit reinem Natron hundert fünf und zwanzig Theile, mit

kohlensaurem Natron hundert und dreyssig, mit blausaurem Kali hundert und achtzig Theile Niederschlag geben. Allen diesen schon erwähnten Thatsachen müssen wir noch hinzu fügen, dass diese Auflösungen niemals gesättiget, sondern immer sauer sind, obgleich es scheint, als wenn der Wismuth selbst in einem den Säuren nahekommenden Zustande sich befinde, welches vorzüglich wegen seiner geringen Anhänglichkeit an seinen Auflösungsmitteln zu muthmassen ist.

I. *Wirkung auf die salzfähigen Grundlagen und auf die Salze.*

33. Der Wismuthkalk vereiniget sich durch glasartige Schmelzung mit der Kieselerde und theilt derselben eine gelbe Farbe mit. Die kalischen Erden äussern keine merkliche Wirkung auf dieses Metall. Pott versichert, dass die feuervesten Laugensalze den Wismuth verschlacken; es ist aber wahrscheinlich, dass diese Verschlackung von der Luft und den angewandten Gefässen herrührte. Das Ammoniak hat auf den Wismuth keine Wirkung; man versichert aber, dass dasselbe davon eine gelbliche Farbe annehme. Marggraf sagt, dass der Wismuthkalk sich sehr gut in diesem flüchtigen Laugensalze auflöse. Die Vereinigung des Wismuthkalks mit den Laugensalzen verdient von den Chemikern näher untersucht zu werden, weil sich daraus Verbindungen hoffen lassen, wobey dieser Kalk vielleicht die Rolle einer Säure spielen dürfte.

34. Die schwefel- und schwefligsauren Salze werden vom Wismuthe auf keine Weise verändert; die salpetersauren Salze aber verbrennen und verkalken dies Metall. Wenn man dasselbe stark erhitzt und mit salpetersaurem Kali in einen rothglühenden Schmelztiegel wirft, so verpufft es schwach ohne heftige oder mit vieler Lichtentwickelung verbundene Entzündung; es wird dabey verkalkt, und ein Theil des Kalks vereiniget sich mit dem Kali. Pott versichert, dass der Wismuth vermittelst des salzigsau-

ren Natrons verkalkt, aufgelöst und sublimiert werden kann.

Der Wismuth zeigt auf das salzigsaure Ammoniak keine Wirkung; der Kalk desselben zersetzt dieses Salz sehr gut; in der Kälte fängt derselbe beym bloſsen Zusammenreiben schon an ein wenig Ammoniak daraus zu entbinden; in der Wärme zersetzt er dasselbe gänzlich und läſst einen salzigsauren Wismuth zurück, welcher sich in starker Hitze ganz sublimiert. Er verrichtet hier also die Wirkung eines Laugensalzes oder einer salzfähigen Grundlage.

Das salzsaure Kali verbrennt den Wismuth mit Flamme, und verkalkt denselben völlig und sehr schnell vermittelst der Hitze oder der Berührung eines brennenden Körpers. Ein Gemenge von einem Theil dieses feingepulverten Metalls und drey Theilen dieses Salzes platzt mit Funkenwerfen, wenn es mit dem Hammer auf einem Amboſse geschlagen wird.

Die phosphor- und phosphorigsauren, fluſssauren, borax- und kohlensauren Salze, haben keine Wirkung auf den Wismuth. Mit dem Kalke desselben aber schmelzen diese Salze, welche wegen ihrer Eigenschaft, sich mit manchen Substanzen zu verglasen, oft Glasflüſse genannt werden, zu einem Glase, welches nach Verhältniſs der verschiedenen Grade der Verkalkung des Wismuths von diesem mehr oder weniger grünlichgelb gefärbt wird.

K. Gebrauch.

35. Der Wismuth, welcher sehr unpaſslich mit dem Bleye verglichen worden ist, weil er von diesem Metalle wirklich in den meisten Eigenschaften verschieden ist, und weil einige von dem jüngern Geoffroy daran bemerkte erzwungene Analogien weit seltener vorkommen, als die verschiedenen Kennzeichen, welche derselbe überall darbietet, wird ziemlich häufig in metallischer Gestalt gebraucht. Man versetzt damit verschiedene weiche Metalle, um den-

ſelben mehr Härte, Steiſigkeit oder Conſiſtenz zu geben; vorzüglich nützlich wird er den Zinngieſſern und überhaupt allen denen, welche weiſſe und harte Metallverſetzungen gebrauchen. Es iſt ein gewöhnlicher Glaube, daſs er auf den thieriſchen Haushalt wie Bley wirken würde, obgleich noch gar kein hinlänglicher Beweis für dieſe Meynung angeführt worden iſt. Bey dieſer Ungewiſsheit, und zumal bey dem Miſstrauen, welches alle unterrichteten Männer, die vom Wismuthe geredet haben, gegen denſelben äuſſerten, darf man ſich den inneren Gebrauch dieſes Mittels doch nur mit groſser Vorſicht und Klugheit erlauben.

36. Der Nutzen der Wismuthkalke iſt ziemlich beträchtlich. Er wird in dieſer Geſtalt in den Porcelanfabriken zur Bereitung einiger gelben Glaſuren gebraucht, und auch mit anderen Kalken gemiſcht, um bey dieſen Glaſuren und bey der Malerey verſchiedene Farbenſchattierungen zu erhalten. Auch zur Bereitung gefärbter Gläſer wird er zuweilen angewandt, um dieſen eine grünlichgelbe Farbe zu geben. Am meiſten wird der Kalk dieſes Metalls zur Verfertigung der weiſſen Schminke angewandt. Auſſer der ſchon oben angeführten Unbequemlichkeit, welche aber freylich nicht groſs genug iſt, um das Frauenzimmer von ſeinem Gebrauche abzuhalten, weil ſie die Berührung von Waſſerſtoffdünſten allenfalls vermeiden können, ſollte noch ein anderer wichtiger Umſtand die Anwendung deſſelben verhindern. Der Wismuthkalk verdirbt nämlich die Haut, theils dadurch, daſs er die Poren derſelben verſtopft, theils dadurch, daſs er das Gewebe der Haut reizt und zuſammenzieht, dieſelbe verdickt, verhärtet und ſchwarz macht; man bedient ſich deſſelben auch um die Haare ſchwarz zu färben. In Teutſchland wird der weiſſe Wismuthkalk in Gaben von einem halben Grane beym Magenkrampfe, vorzüglich bey Weibern (auch in der Epilepſie bey Kindern, wo er aber nicht ſonderlich wirkt, W.) als beruhigendes krampfſtillendes Mittel gegeben.

Reil hat über dieſe Eigenſchaft des Wismuths ſehr gute Beobachtungen geliefert.

Zwölftes Hauptſtück.

Vom Spieſsglanze.

A. Geſchichte.

1. Obgleich Gründe vorhanden ſind zu glauben, daſs der Spieſsglanz den Alten nicht gänzlich unbekannt geweſen ſey, welche demſelben einen anderen Namen beylegten, und ihn zu einigen Metallverſetzungen gebrauchten, ſo iſt es doch gewiſs, daſs die Unterſcheidung deſſelben als ein beſonderes Metall, und die nur einigermaſsen nähere Unterſuchung ſeiner Eigenſchaften erſt dem Baſilius Valentinus gegen das Ende des funfzehnten Jahrhunderts zuzuſchreiben ſey. Dieſer hat nämlich in der von ihm über den Spieſsglanz herausgegebenen Schrift, welche den Titel führt: Currus triumphalis antimonii, und überhaupt die erſte über dieſen Gegenſtand iſt, viele Entdeckungen über dieſe metalliſche Subſtanz, und beſonders über die Schwefelverbindung derſelben aufgezeichnet; denn es iſt zu bemerken, daſs die Benennung Spieſsglanz lange Zeit dem eigentlichen Schwefelſpieſsglanze gegeben ſey, welche viel eher bekannt war als man das Metall ſelbſt daraus zu erhalten verſtand. Im ſiebenzehnten Jahrhunderte commentierte Kerkring die Abhandlung des Baſilius Valentinus; und ſeine zahlreichen Anmerkungen enthalten, wo nicht die Angabe ſelbſt, doch wenigſtens die erſte Grundlage zu allen ſeit der Zeit über dieſe Subſtanz gemachten Entdeckungen.

2. Von allen Naturkörpern ist keiner so viel bearbeitet worden als der Spiefsglanz, über keinen sind so viel Untersuchungen angestellt und soviel Schriften verfafst worden. Man könnte aus allen diesen Schriften allein gewissermassen eine Bibliothek bilden. Die Alchemisten, welche den Spiefsglanz von jeher als die zu ihren Arbeiten am meisten geeignete Substanz ansahen, haben über dieses Mineral ungeheure Arbeiten unternommen, und dasselbe so zu sagen auf alle mögliche Art und Weise gequält; auf der anderen Seite gab es den Adepten, wie sie glaubten, grosse Hoffnungen, und viele derselben suchten ihre Universalarzney darin. Es würde schwer halten, die ungeheure Anzahl von Arzneybereitungen anzugeben, welche aus dem in diesem Hauptstücke abgehandelten Metalle und seinem Erze gemacht worden sind. Alle diejenigen, welche sich mit der Chemie und Heilkunde beschäftiget haben, hegten lange Zeit hindurch übertriebene Meynungen von dem Spiefsglanze. Die einen glaubten, dafs alle guten, kräftigen und grofsen Heilmittel nur allein im Spiefsglanze zu finden seyen, die anderen hingegen sahen darin nichts als Gift, und wollten ihn daher ganz aus der Arzneykunde verbannt wissen. Bey diesen Umständen war es unmöglich in Rücksicht eines so wichtigen Körpers gleichgültig zu bleiben, und eben daher entstand die grofse Menge von Versuchen, welche mit dem Spiefsglanze angestellt, und die grofse Anzahl von Schriften, welche darüber geschrieben worden sind.

3. Lemery ist der erste Chemiker, welcher bey der Benutzung aller Arbeiten seiner Vorgänger und Hinzufügung vieler eigenen Erfahrungen anfing, über den Spiefsglanz etwas richtiges und vernünftiges zu schreiben. Die Abhandlung, welche er gegen das Ende des siebenzehnten Jahrhunderts herausgab, enthält eine Menge von merkwürdigen Versuchen und genauen Verfahrungsarten mit dem Spiefsglanze und seiner Schwefelverbindung. Auch Mender hat in einer Monographie eine sehr vollständige Geschichte des

Spieſsglanzes geliefert. Manget hat in ſeiner chemiſchen Bibliothek eine Menge von Schriften über den Schwefelſpieſsglanz geſammelt. Es giebt auch noch mehrere andere beſondere Abhandlungen und Monographien über dieſen Körper, und es iſt beynahe kein geſchickter Chemiker, welcher nicht einige beſondere Unterſuchungen, Entdeckungen, oder wenigſtens einige Verſuche und Proben über dieſe Subſtanz gemacht hätte. Geoffroy hat in den Schriften der Akademie verſchiedene darauf Bezug habende Abhandlungen einrücken laſſen. Bergmann gab im Jahre 1782 eine ſehr gut geſchriebene Abhandlung über die ſo verſchiedenen Schwefelverbindungen des Spieſsglanzes heraus. Scheele, Macquer und Rouelle haben gleichfalls verſchiedene Verfahrungsarten zur Bereitung ſchätzbarer Spieſsglanzarzneyen angegeben. Eine groſse Menge von Aerzten haben beſondere Recepte erfunden und angeprieſen, wobey dieſes Metall und ſeine Schwefelverbindung die Grundlage ausmachte. Man kann ſich davon aus einem von Wilhelm Saunders im Jahre 1773 zu London herausgegebenen Werke eine Vorſtellung machen, welches einen Umriſs aller dieſer Mittel enthält.

4. Dieſen unermeſslichen Quellen muſs man noch die unzähligen Spieſsglanzbereitungen hinzufügen, welche ſchon ſeit mehr als achtzig Jahren in Pharmakopöen, Formularen und Diſpenſatorien beſchrieben und angerühmt worden ſind, und alle einige beſondere, auf die chemiſche Geſchichte des Spieſsglanzes Bezug habende Thatſachen darbieten, und die ſämmtlich einigen Einfluſs auf die Kenntniſs der Eigenſchaften dieſes Metalls gehabt haben. Wenn es gleich unmöglich, langweilig und überdem auch unnütz iſt, eine genaue Darſtellung aller der in dieſen faſt unzählbaren Werken enthaltenen Entdeckungen zu liefern, ſo können wir doch gewiſs ſeyn, nichts weſentliches zu vergeſſen, indem wir bey der Auseinanderſetzung der chemiſchen Kennzeichen des Spieſsglanzes eine methodiſche Ordnung befolgen; wir werden überdem ſehen, daſs die mit

diefem Metalle angeftelleten taufendfachen Verfuche und Beobachtungen fich am Ende auf eine befchränkte Anzahl von allgemeinen oder Hauptthatfachen zurückführen laffen, deren keine in diefem Hauptftücke vernachläffiget oder gar vergeffen werden foll. Die pnevmatifche Lehre, welche alle auf diefes Metall Bezug habenden Entdeckungen und Bereitungen mit äufferfter Klarheit und Genauigkeit erklärt, hat fehr dazu beygetragen, die Gefchichte diefes Metalls zu vereinfachen; und die fyftematifche Namengebung hat bey der genauen Bezeichnung der verfchiedenen aus demfelben bereiteten Zufammenfetzungen das Dunkel erhellet, welches barbarifche, geheimnifsvolle und lächerliche Benennungen über diefen Theil der chemifchen Wiffenfchaft verbreitet hatten.

B. *Phyfifche Eigenfchaften.*

5. Der aus feinem Erze recht rein erhaltene oder aus der Erde (wo er fich, wie wir unten fehen werden, oft gediegen findet) geförderte Spiefsglanz hat fehr unterfcheidende und bezeichnende Eigenfchaften. Seine Farbe ift rein und glänzend weifs, der des Silbers oder Zinns ziemlich ähnlich; fein blätteriges Gefüge ift offenbar aus kleinen Plättchen zufammengefetzt, welche fich nach allen Richtungen zu kreuzen fcheinen, und dem Bürger Hauy bey der in Rückficht der Beftimmung der Grundgeftalt unternommenen Zergliederung fehr viel zu fchaffen gemacht haben. Man fieht oft an den runden an einer Seite convexen an der anderen platten Kuchen, welche fich in den Läden der Materialiften finden, fehr deutliche Spuren von Kryftallifationen, welche als ftrauchförmig, farnkraut-oder federbartähnlich und fternförmig ftralig befchrieben worden find. Die Alchemiften fchätzten vorzüglich den Spiefsglanz, worauf fie diefen Stern glänzen fahen, welchen fie für eine günftige Vorbedeutung für ihr Unternehmen hielten. Das eigenthümliche Gewicht ift 6,702. Der Bürger Guyton giebt diefem Metalle in Anfehung der Härte den

ſiebenten Rang, wo er es neben das Bley ſtellt; es iſt indeſſen merklich härter als Bley und ritzt daher dieſes leicht. Streckbar iſt es nicht, und kann durch Stoſsen oder Hämmern leicht zerſprengt werden; ja es läſst ſich ſogar zu einem feinen Pulver zerſtoſsen, welches dann eine weiſslichgraue Farbe hat.

6. Man hat weder die wärmeleitende Eigenſchaft nach die Ausdehnbarkeit deſſelben im Verhältniſſe zu anderen Metallen beſtimmt, weil die Kenntniſs dieſer Eigenſchaft, da es nicht ſtreckbar iſt, für die Künſte von keinem Nutzen war. Es ſchmilzt erſt nach dem völligen Rothglühen, und wird von den Chemikern zu den Metallen von mittlerer Schmelzbarkeit gerechnet. Guyton behauptet, daſs ein Wärmegrad von 345 der Réaumurſchen Scale zur Schmelzung deſſelben hinreichend ſey. Wenn man nach der Schmelzung fortfährt es in wohlverſchloſſenen Gefäſsen zu erhitzen, ſo erhebt es ſich im Augenblicke des Weiſsglühens als ein Dunſt, ſublimiert und verdichtet ſich oben an den Tiegeln zu glänzenden und offenbar kryſtalliſierten Plättchen. Wenn man es nach dem Schmelzen langſam erkalten, und, nachdem man die an der Oberfläche entſtandene harte Rinde weggenommen hat, das noch Flüſſige abflieſsen läſst, ſo findet man die durch dieſes Abgieſsen entſtandene Höhle inwendig mit pyramidenförmigen Kryſtallen beſetzt, welche kleine Oktaëder und verſchiedene andere, offenbar von der Grundgeſtalt des Oktaëders abzuleitende Abänderungen von Kryſtallen bilden; wenn der Spieſsglanz durchaus erhärtet, ohne daſs man einen Theil des noch Flüſſigen abgieſst, ſo zeigt derſelbe auf dem Bruche breite Platten, welche ſich nach verſchiedenen Richtungen kreuzen, und wie ich ſchon angemerkt habe, die Beſtimmung ſeiner Geſtalt ſehr erſchweren; es herrſcht darin die verwickeltеſte Zuſammenfügung, welche dem Bürger Hauy noch vorgekommen iſt. Er fand in Stücken von Spieſsglanze, welcher durch mehrmals wiederholte Schmelzung gereiniget war, als er dieſelben an ſehr deutlichen

Abfonderungsftellen angriff, zwanzig verfchiedene Richtungen; indeffen erkannte er doch, dafs diefes Metall fich fowohl nach den Richtungen der Flächen des regelmäfsigen Oktaëders als auch zugleich der des rautenförmigen (oder Granat-) Dodekaëders theilen liefs; und er fand, indem er die wahrfcheinlichfte Hypothefe diefer Art von noch unentfchiedenem Probleme wählte, dafs das Oktaëder, welches man fich als aus einer unendlichen Menge kleiner regelmäfsiger, an ihren Kanten vereinigter Tetraëder (dreyfeitiger Pyramiden) zufammengefetzt dächte, deren jedes wieder aus fechs kleineren mit den Flächen untereinander vereinigten Tetraëdern beftände, und fo die Grundgeftalt zufammenfetzte, die faft unendliche Menge der Abfonderungen welche theils den Flächen der regelmäfsigen Tetraëder, theils den Flächen derer, woraus diefe wieder beftehen, gleichlaufend find, und die man bey der Zergliederung oder Zerfpaltung diefes Metalls findet, am füglichften erklärt werden könne; fo dafs man auf diefe Art fogar eine doppelte Anzahl der oben angegebenen Abfonderungsftellen erhält.

7. Der Spiefsglanz hat einen merklichen Geruch und Gefchmack, welche man leicht bemerkt, wenn man Stükken deffelben einige Zeit in der Hand gehabt und gerieben hat. Diefen Eigenfchaften fchrieben die Aerzte eben die fehr auffallenden Brechen und Purgieren erregenden Wirkungen zu, welche diefs Metall auf den thierifchen Körper äuffert. Einige aber find der Meynung gewefen, dafs es diefe Wirkung nur hervorbringe, wenn es im verkalkten Zuftande fey, und wenn es Säure in den erften Wegen antreffe.

C. *Naturgefchichte.*

8. Man hat bis jetzt nur viererley Gattungen des Spiefsglanzes in der Natur gefunden: die erfte nämlich ift das gediegene Metall; die zweyte der Schwefelfpiefsglanz; die dritte der fchwefelwafferftoffhaltige Spiefsglanzkalk, und die vierte der falzigfaure Spiefsglanz.

9. Der gediegene Spiefsglanz iſt zuerſt im Jahre 1748 von Anton Schwab zu Sahlberg in Schweden gefunden worden; nachher hat Schreiber denſelben häufig in den Gruben von Allemont in der ehemaligen Dauphiné, dem jetzigen Departement de l'Iſère entdeckt. Dieſer gediegene Spiefsglanz iſt an ſeiner Farbe, an ſeinem Glanze und ſeinen groſsen Blättern ſehr leicht zu erkennen; zuweilen iſt er mit Arſenik vermengt; aber man muſs daraus nicht eine beſondere Gattung machen, wie einige Mineralogen gethan, und dieſelbe weiſſes oder arſenikaliſches Spieſsglanzerz genannt haben *).

10. Der Schwefelſpieſsglanz hat eine graue metalliſche Farbe, färbt an den Fingern wie Bleyſtift ab, iſt aber an der Oberfläche weit glänzender, und verliert dieſen Glanz nie durch Reiben. Wenn dieſes in Frankreich und Ungarn ſehr häufig vorkommende Erz gut kryſtalliſiert iſt, ſo bildet es vierſeitige, ein wenig geſchobene, und mit vier dem regelmäſsigen Oktaëder ähnlichen Flächen zugeſpitzte Säulen. Dieſe Kryſtalle laſſen ſich ſehr vollkommen, und zwar in der Richtung der durch die beyden ſchärfſten Seitenkanten fallenden Diagonale der Länge nach ſpalten; an der Zuſpitzungspyramide geſchieht die Abſonderung mit den Kanten gleichlaufend, welche den Grundflächen der Säule entſprechen; und endlich bemerkt man auch bey Lichte Abtheilungen, welche ſowohl den Seitenflächen als auch den Grundflächen der Säule gleichlaufend ſind. Der Bürger Hauy hat noch nicht hinlänglich vollkommene Kryſtalle gefunden, um den Unterſchied einiger Grade angeben zu können, welches zur Beſtimmung der Grundgeſtalt dieſes Schwefelmetalls nöthig iſt. Er ſagt nur vorläufig, daſs die beſchriebene Zuſammenſetzung einen Unterſchied zwiſchen der bis jetzt gefundenen Geſtalt und der des rechtwinkeligen Prisma, oder des Würfels,

*) Auch mit Silber kommt der Spieſsglanz im gediegenen Zuſtande vor. W.

oder des regelmäſsigen Oktaëders anzuzeigen ſcheine, welche Geſtalten bey den metalliſchen Subſtanzen am gewöhnlichſten vorkommen. Die Abänderungen der Gattung des Schwefelſpieſsglanzes ſind von den Mineralogen nach Verſchiedenheit der Zuſammenhäufung, Trennung, Verwachſung, Gröſse und ſogar der Unregelmäſsigkeit der Säulen oder Nadeln deſſelben, ſehr vervielfältiget worden: ſo hat man ſpiegelartigen, geſtreiften, nadel- und ſternförmigen, blätterigen, ſchillernden, gefärbten, derben u. ſ. w. Auch ſind dem Schwefelſpieſsglanze noch Namen von anderen Erzen gegeben worden, wenn man denſelben mit anderen Metallen verbunden gefunden hat, wie dieſs zum Beyſpiele mit dem auf der Grube Himmelsfürſt zu Freyberg einbrechenden Erze wirklich der Fall iſt, welches auſſer dem Schwefelſpieſsglanze auch Silber und Eiſen enthält: andere Erze dieſer Gattung ſind mehr oder weniger arſenikhaltig.

Unter dieſen Abänderungen muſs man diejenige beſonders unterſcheiden, welche ſehr lockere Bündel von den allerfeinſten Nädelchen bildet, und ſchon den Uebergang zu einer haarförmigen Auswitterung macht, welche aus grauen, ſeidenartigen und elaſtiſchen Faſern beſteht; dieſs iſt das graue Federerz, welches Born mit Recht zu der Gattung des Schwefelſpieſsglanzes rechnet *).

12. Schwefelwaſſerſtoffhaltiger Spieſsglanzkalk, welcher gewöhnlich rothes Spieſsglanzerz, oder natürlicher Kermes und natürlicher Goldſchwefel genannt wird, findet ſich in dünnen, glänzenden, dunkel (mordoré) rothen ſtralenförmig aus einem Mittelpuncte auslaufenden Faſern, oder als eine Art von rothem nicht glänzenden Ueberzuge, oder rindenförmig auf

*) In Teutſchland iſt der Schwefelſpieſsglanz allgemein unter den Gattungs-Namen graues Spieſsglanzerz bekannt, wovon man die drey Arten, das dichte, das ſtralige und das Federerz unterſcheidet. Auch in manchen Silbererzen findet ſich Schwefelſpieſsglanz.

W.

der Oberfläche oder in Höhlungen des Schwefelspiesglanzes. Dieser Spiesglanzkalk ist nach seiner zuweilen hellen, meistens aber bräunlichen Schattierung, und nach seiner krystallinischen oder derben Gestalt und seinem krumenartigen zerreiblichen Zustande verschieden. Man weiss jetzt, dass derselbe aus einer natürlichen Verbindung von Spiesglanzkalke, Schwefel und Schwefelwasserstoffe bestehe; wenn er mit Säuren behandelt wird, so giebt er diesen letzteren Körper in Gasgestalt mit Aufbrausen und stinkendem Geruche von sich; wir werden ihn weiter unten besser kennen lernen, wenn von der künstlichen Bereitung und von den Eigenschaften desselben die Rede seyn wird.

13. Der salzigsaure Spiesglanz ist einige Zeit hindurch für einen weissen Spiesglanzkalk gehalten worden, und findet sich auf der Oberfläche anderer Spiesglanzerze, und verschiedener Gangarten in zweyerley Gestalt: entweder in rechtwinkeligen Tafeln von weisser Farbe und Perlmutterglanze, welche sich der Breite ihrer grossen Blätter nach theilen lassen, und dem sogenannten Stilbit (blätterigen Zeolith) gleichen; oder in kleinen auseinanderlaufenden Nadeln, welche das Ansehen vom *straligen* Zeolithe, oder von gewissen Tremolithen haben. Er lässt sich auf der Stelle an der Eigenschaft erkennen, dass er schon an der Luftflamme schmilzt, und dabey einen Dampf verbreitet, welcher sich verdichtet, und als ein weisses Pulver an den zum Schmelzen angewandten Löffel setzt. Dieses Erz findet sich nur in geringer Menge, und kommt überhaupt nur selten vor *).

D. Untersuchung und metallurgische Bearbeitung.

14. Obgleich es bey den Künsten gewöhnlich nicht darauf ankommt, die Menge des in dem Schwefelspiesglanze enthaltenen Metalls genau zu kennen, so ist doch diese

*) Am schönsten findet es sich auf Bleyglanz zu Przcibram in Böhmen. W.

Kenntnifs fowohl in der Chemie, als in verfchiedenen Werkftätten der Künftler oft fehr nützlich. Man kann zwey verfchiedene Wege einfchlagen, um den Schwefel abzufcheiden und das Metall zu erhalten; der eine befteht darin, dafs man das Erz röftet, bis die gröfsefte Menge des darin enthaltenen Schwefels entwickelt ift, und dann das Metall bey gelindem Feuer verbrennt, bis es fich in einen grauen Kalk verwandelt hat, welcher aber noch Schwefel enthält, und weiter unten befchrieben werden wird. Hierauf mengt man diefen Kalk mit eben fo viel fchwarzem Fluffe, und ein wenig fchwarzer Seife oder Oel, und erhitzt diefes Gemenge in einem Schmelztiegel ziemlich ftark bis das Metall gehörig gefchmolzen ift, und fich am Boden des Gefäfses gefammelt hat. Der fchwarze Flufs dient vermöge feiner Kohle zur Wiederherftellung des Metalls, und vermöge feines Laugenfalzes zur Abfcheidung des noch übrigen Schwefels. Bey der zweyten Verfahrungsart, welche fchneller und oft auch ficherer ift, bedient man fich des Salpeters, deffen Menge man nach dem Verhältniffe des Schwefels beftimmt, damit nur diefer verbrannt werde, und das Metall allein zurückbleibe. Man nimmt dazu auf acht Theile des gepulverten Schwefelfpiefsglanzes fechs Theile Braunftein und drey Theile Salpeter. Nachdem diefe drey Subftanzen gepulvert und gehörig vermengt find, trägt man das Gemenge löffelweife in einen grofsen rothglühenden Schmelztiegel, welcher in einem gut feurenden Ofen mit brennenden Kohlen umgeben ift. Bey jedem Hineinwerfen des Gemenges erfolgt eine heftige Verpuffung; der Weinftein bildet vermittelft der durch den Salpeter bewirkten Halbverbrennung einen fchwarzen Flufs, und nachdem der Schwefel des Schwefelfpiefsglanzes verbrannt ift, fchmilzt das Metall, ohne dafs es fich verkalken könnte, weil es von der Kohle des Weinfteins umgeben, und mit dem gefchmolzenen Laugenfalze bedeckt ift; der Theil des Schwefels, welcher der Verbrennung entgeht, verbindet fich mit dem Laugenfalze in

Gestalt einer Schlacke, welche obenauf schwimmt. Man giefst das ganze Gemenge in einen eisernen Giefspuckel aus, welcher mit Fett ausgestrichen und recht heifs seyn mufs, und setzt es dann durch Anschlagen an die Seiten des Gefäfses in Bewegung, um den Spiefsglanz am Boden desselben zu sammeln. Wenn alles wohl erkaltet ist, so nimmt man den König heraus, welcher gewöhnlich an der Oberfläche mit sternförmig zusammengefügten Nadeln bezeichnet ist. Dieses sternförmige Ansehen kommt daher, weil die Erkaltung an den Rändern anfängt, und die flüssige Masse vom Mittelpuncte nach dem Umkreise zurückgestofsen wird. Uebrigens kann diese Krystallisation nur bey kleinen Spiefsglanzkönigen Statt finden; denn in gröfseren Massen, z. B. in den Kuchen, welche davon im Handel vorkommen, erleidet das Ganze an mehreren Stellen auf einmal eine wellenförmige Bewegung, und nimmt daher mehrere Mittelpuncte der Krystallisation auf einmal an; so dafs man anstatt eines Sterns farnkrautartige Eindrücke findet. Ueberdem hat Réaumur gezeigt, dafs durch eine schnelle Erkaltung die sternförmige Krystallisation verhindert werde, und dafs man bey schneller Erkaltung der einen Hälfte des Giefspuckels nur einen halben Stern erhalte. Obgleich der Schwefelspiefsglanz beynahe drey Viertheile seines Gewichts an Metalle enthält, so erhält man dasselbe doch nicht ganz, weil ein Theil davon in Kalkgestalt mit dem Schwefel und dem Laugensalze verbunden in den Schlacken zurückbleibt. Auch sind die Schlacken sehr zusammengesetzt: denn bey einer genauen Zerlegung findet man unzersetzten Salpeter, Kohle, schwefelsaures Kali, wasserstoffhaltiges Schwefelkali, schwefelhaltigen und wasserstoffhaltigen Spiefsglanzkalk darin.

15. Bergmann giebt in seiner Abhandlung über die Probierkunst auf dem nassen Wege verschiedene Verfahrungsarten an, um die verschiedenen Spiefsglanzerze zu probieren. Das gediegene Metall mufs nach seiner Erfahrung mit concentrierter Salpeter- oder vielmehr salpetriger

Säure

Säure behandelt und dadurch zu Kalk gemacht werden, deſſen Gewicht zur Beſtimmung ſeiner Menge und Reinheit dient. Wenn der Schwefelſpieſsglanz mit ſalpetrigſaurer Salzſäure probiert wird, ſo bleibt der abgeſchiedene Schwefel auf dem Seihetuche zurück. Wenn das in dieſer gemiſchten Säure verkalkte und aufgelöste Metall von neuem mit concentrierter ſalpetriger Säure behandelt wird, welche man damit ſieden muſs, ſo ſetzt es ſich in Kalkgeſtalt zu Boden. Die arſenikhaltigen Spieſsglanzerze liefern dieſes fremde Metall beſonders, und geben dadurch das Verhältniſs deſſelben zu erkennen, wenn man ſie mit ſalpeterſaurer Salzſäure gelinde kochen läſst, um den Schwefel davon abzuſcheiden, und dann die Auflöſung, welche ſowohl den Spieſsglanz als den Arſenik enthält, mit ſiedender concentrierter ſalpetriger Säure behandelt: der Spieſsglanzkalk wird hiedurch allein gefället und auf dem Seihepapiere geſammelt; wenn man die abgelaufene Flüſſigkeit abdampft, ſo erhält man den Arſenik in Geſtalt der Arſenikſäure; endlich empfiehlt auch Bergmann, das ätzende feuerveſte Laugenſalz anzuwenden, welches, wie er ſagt, den Schwefel und Spieſsglanz auflöst, und das Silber, oder andere darin nicht auflösliche Metalle zurückläſst. Dieſes letztere Verfahren iſt von Nutzen bey ſolchen Spieſsglanzerzen, welche zugleich andere metalliſche Subſtanzen enthalten.

16. Eine metallurgiſche Bearbeitung der Spieſsglanzerze im Groſsen findet nur bey der Schwefelverbindung dieſes Metalls Statt, und geſchieht nicht um das Metall ſelbſt daraus zu gewinnen; denn mit dieſer Gewinnung beſchäftiget man ſich nur in beſonderen Werkſtätten, fern von den Gruben ſelbſt, weil man gewöhnlich den Schwefelſpieſsglanz öfter und in gröſserer Menge gebraucht, als den metalliſchen Spieſsglanz ſelbſt. Auch beſteht die Bearbeitung im Groſsen bloſs in der Reinigung, und einer Art von Raffinierung der Erze um den Schwefelſpieſsglanz völlig von der Gangart zu befreyen, und denſelben ſo den Künſtlern, von welchen er angewandt wird, rein zu lie-

fern. In dieſer Hinſicht wird ein groſser irdener Schmelztiegel oder Topf ſo in die Erde vergraben, daſs die Ränder deſſelben mit dem Boden faſt gleich ſtehen, und nur ein wenig über denſelben hervorragen: dieſs iſt eine Art von Vorlage; auf den erſten Topf wird ein anderer geſetzt, welcher am Boden durchbohrt iſt, und ſo in die Mündung des erſteren paſst, daſs dieſe dadurch völlig verſchloſſen wird: dieſer obere Topf oder Tiegel iſt alſo, wie man ſieht, gänzlich auſſer der Erde; in dieſen letzteren wird nun das in Stücken zerſchlagene Erz geſchüttet, welches man reinigen will; er wird mit einem Deckel bedeckt, mit Kohlen umgeben und dann das Feuer angezündet, ſo daſs es zuerſt nur ſehr gelinde, nach und nach aber ſtärker wird: der Schwefelſpieſsglanz ſchmilzt, flieſst durch die am Boden des oberen Schmelztiegels befindlichen Löcher ab, ſammelt ſich in dem eingegrabenen Tiegel, und erſtarrt hier beym Kaltwerden. Es gehen auch einige andere ſchmelzbare Subſtanzen mit durch, welche eine über dem geſchmolzenen Erze ſtehende Schlacke bilden. Dieſer Schwefelſpieſsglanz wird dann am Ende in Kuchen oder Brodten herausgenommen, welche die Geſtalt des Topfes angenommen haben, und deren durchaus kryſtalliniſche Maſſe inwendig nadelförmig gebildet iſt. In dieſem Zuſtande kommt er im Handel vor. Da dieſes ſo gereinigte Mineral zu einer groſsen Menge von chemiſchen und pharmacevtiſchen Zubereitungen angewandt, und ſelbſt ungleich häufiger als das Metall ſelbſt dazu genommen wird, ſo werde ich in jedem der folgenden Abſchnitte die Wirkung der verſchiedenen darin erwähnten Reagentien ſowohl auf den Spieſsglanz ſelbſt, als auch den Schwefelſpieſsglanz unterſuchen, um eine deſto vollſtändigere und ſyſtematiſchere Geſchichte der Eigenſchaften dieſes Metalls und ſeines Erzes zu liefern.

E. Behandlung durch Feuer und Luft.

17. Der Spieſsglanz iſt eins von den Metallen, welche am leichteſten verbrennen, und ſich ſowohl am ſchnellſten,

als am innigften mit dem Sauerftoffe der Atmofphäre verbinden. In der Kälte erleidet derfelbe an der Luft keine merkliche Veränderung; wenn er aber unter Berührung derfelben gefchmolzen wird, fo erhebt fich ein weiffer Rauch, welcher fich bald auf die Oberfläche des Metalls niederfchlägt, oder fich oben am Schmelztiegel anhängt, wo er fich in Geftalt weiffer, glänzender, langer, fehr dünner Säulen oder Nadeln kryftallifiert. Man nannte diefen fublimierten und kryftallifierten Spiefsglanzkalk ehmals, filberfarbene Spiefsglanzblumen, oder Spiefsglanzfchnee. Wenn man eine gröfsere Menge derfelben zu bereiten wünfcht, fo ftellt man einen (am beften langen walzenförmigen) Schmelztiegel fchief in einen guten Ofen, fo dafs die Mündung des Tiegels in gleicher Höhe mit der inneren Oeffnung oder Thür des Kohlenheerdes ift, auf diefen erften Tiegel wird ein zweyter gleichfalls fchiefliegend und etwas höher als der erfte aufgefetzt, fo dafs er bey diefer Art der Sublimations-Vorrichtung zur Vorlage dient. Beyde Gefäfse werden mit ein wenig Ofenbefchlag zufammengeküttet, wobey die Vereinigung nicht fo veft fchliefst, dafs nicht ein wenig Luft hineindringen könnte. Durch diefe Luft wird das Metall verkalkt, verbrennt mit ziemlicher Heftigkeit und verflüchtiget fich dabey, fo dafs der in den oberen Schmelztiegel aufgenommene Kalk fich dafelbft verdichtet, kryftallifiert und in langen, fchönen, kryftallinifchen Nadeln von glänzendweiffer Farbe anhängt, welche halbdurchfichtig und wie glasartig find. Ein Theil diefes Kalks ift in Pulvergeftalt; man macht denfelben durch leichtes Schütteln und Anfchlagen des Schmelztiegels los und fammelt ihn auf Papier. Man bemerkt, dafs der Spiefsglanz dabey mehr als zwanzig Procent am Gewichte zugenommen hat.

18. Wenn man anftatt der angegebenen Behandlung den Spiefsglanz in einem Schmelztiegel fehr ftark und zwar bis zum Weifsglühen erhitzt, und ihn darauf an der Luft bewegt, oder umrührt, fo entzündet er fich mit einer

Art von Explosion, und zeigt beym Brennen eine weisse Flamme, wobey denn der entstehende weisse Kalk in die Luft verfliegt. Diese Eigenschaft des Spiesglanzes läſst sich auch schon im kleinen bey der Behandlung vor dem Löthrohre erkennen. Wenn man denselben, wenn er auf einer Kohle vollkommen geschmolzen, und an der Oberfläche noch durchaus nicht mit seinem Kalke bedeckt ist, schnell an die Erde wirft, so brennen die kleinen Kügelchen, in welche er sich beym Fallen zertheilt, mit einer lebhaften Flamme, und werfen nach allen Seiten glänzende Funken, welche einige Zeit brennen bleiben: untersucht man hierauf diese Kügelchen, welche sich durch schnelle Einsaugung und starke Verdichtung des atmosphärischen Sauerstoffs entzündet haben, so findet man dieselben mit einem weissen Staube bedeckt, oder einen leichten Kreis von diesem Staube, an der Stelle des Bodens, wo sie ruhen und wo sie erkaltet sind. Diesen artigen Versuch haben wir dem Bürger Gillet, Mitgliede des Grubenraths (conseil des mines) zu danken.

19. Der vermittelst dieser langsamen oder schnellen Verbrennung erhaltene nadel- oder pulverförmige Spiesglanz nähert sich einer sauren Substanz. Er hat Geschmack, ist ein wenig auflöslich im Wasser; verbindet sich mit Laugensalzen, läſst sich durch Kohle leicht wieder herstellen; ist feuervest und schmilzt bey einer hohen Temperatur zu einem hell hyazinthfarbenen Glase. Man bedient sich desselben, um Gläser und Schmelz orange- oder saffrangelb zu färben.

Der Bürger Thenars fand bey seinen interessanten Untersuchungen über die verschiedenen Spiesglanzkalke, daſs der Spiesglanz 0,20 Sauerstoff aufnimmt, sich leicht und sogar ohne Zusatz wieder herstellt, und daſs, wenn man den Kalk in einer Porcelanröhre behandelt, man das Metall durch die bloſse Wirkung des Feuers daraus erhalten könne; daſs der Kalk, gelinde und vorsichtig in einem Schmelztiegel erhitzt, sich allmählich wieder herstelle, und

dabey anfangs in einen gelben, fehr leicht zu Glas fchmelzenden 0,19 Sauerftoff haltenden, darauf in kaftanienbraunen 0,16 Sauerftoff haltenden, und endlich in einen fchwarzen Kalk übergehe, welcher, ehe er wieder metallifch wird, nur 0,02 Sauerftoff enthält. Die Kenntnifs diefer verfchiedenen Kalke ift fehr wichtig, wegen der Uebereinftimmung derfelben mit verfchiedenen antimonialifchen Verbindungen, welche weiter unten vorkommen werden.

20. Der auf einer Kohle vor dem Löthrohre erhitzte Schwefelfpiefsglanz fchmilzt, kommt in Flufs und giebt einen weiffen Rauch, welcher fich auf der Kohle als ein Pulver von gleicher Farbe anlegt, endlich aber durch die Kohle dringt, verfchwindet, und an der Stelle, wo er auflag, einen weiffen Kreis zurückläfst. Wenn man diefen Schwefelfpiefsglanz fein gepulvert auf einer flachen irdenen Schüffel einem gelindem Feuer ausfetzt, fo dafs er viel mit der Luft in Berührung kommt, weswegen derfelbe auch oft umgerührt werden mufs, fo verwandelt er fich, nach etwa funfzehn oder achtzehn Stunden lang unterhaltenem Feuer, in ein grauliches Pulver, welches oft noch mit glänzenden Theilchen gemengt ift, und bey etwas ftärkerer Erhitzung leicht zu weichen Krumen oder Klümpchen zufammenbackt. Diefes Pulver kannte man ehmals unter der Benennung des grauen Spiefsglanzkalkes; jetzt heifst es grauer fchwefelhaltiger Spiefsglanzkalk und ift Spiefsglanz mit Sauerftoff vereiniget, welcher den gröffeften Theil feines Schwefels verloren hat. Der zu diefer Art von Spiefsglanzkalke veränderte Schwefelfpiefsglanz hat zwey bis drey und zwanzig Procent am Gewichte verloren. Bergmann fagt, dafs hundert Theile deffelben etwa noch fünf Theile Schwefel enthalten, fo dafs alfo der graue fchwefelhaltige Spiefsglanzkalk etwa aus 0,78 Spiefsglanz, 0,16 Sauerftoff und 0,06 Schwefel zu beftehen fcheint. Bey diefer Verkalkung und Schwefelentziehung des Schwefelfpiefsglanzes verbreitet fich ein Schwefelgeruch, und es erhebt fich ein wenig verkalkter Spiefs-

glanz in die Luft; wenn dieſelbe in groſser Menge unternommen wird, ſo iſt dieſer Dampf nachtheilig, wenn die Arbeit wenigſtens nicht unter einem gut ziehenden Rauchfange unternommen wird. Die ältern Chemiker ſchreiben dem Schwefelſpieſsglanze etwas arſenikaliſches zu: aber derſelbe äuſſert dieſe ſchädliche Wirkung vermöge der eigenen Beſchaffenheit ſeines Kalkes ſelbſt.

21. Wenn der graue ſchwefelhaltige Spieſsglanzkalk ſchnell und vermittelſt eines ſtarken Blaſebalges erhitzt wird, ſo ſchmilzt er in einigen Minuten zu einem ſchönen durchſichtigen hyazinthfarbenen Glaſe. Dieſes iſt das Spieſsglanzglas der älteren Chemiſten, welches nach der ſyſtematiſchen Namengebung ſchwefelhaltiger durchſichtiger Spieſsglanzkalk genannt wird. Es iſt zu bemerken, daſs, wenn man die Röſtung und Verkalkung des Schwefelſpieſsglanzes bis zur Verſchwindung aller glänzenden Puncte und bis zum völligen Bleichen oder zur Annäherung der weiſſen Farbe getrieben hat, nur eine undurchſichtige Schlacke übrig bleibt; welches beweiſt, daſs die Gegenwart einiger Hunderttheile von Schwefel zur Bereitung dieſes Glaſes nöthig ſey. Auch iſt es, um demſelben ſeine gehörige Durchſichtigkeit und Schönheit zu geben, hinlänglich, ein wenig Schwefel oder Schwefelſpieſsglanz zuzuſetzen, wodurch ſogar die Schmelzung ſehr beſchleuniget wird. Wenn man im Gegentheile den grauen ſchwefelhaltigen Spieſsglanzkalk mit doppelt ſo viel ſchwarzem Fluſſe, oder noch beſſer mit einem Theile weiſſen Fluſs, und einem Theile Weinſtein im Schmelztiegel behandelt, und einige Minuten im ſtarken Feuer läſst, ſo erhält man 0,78 oder 0,79 reinen Spieſsglanz, und ich habe auch dieſs Verfahren ſchon bey der Beſchreibung der Erzproben dieſes Metalls angegeben.

22. Um die Beſchaffenheit des Spieſsglanzglaſes ſynthetiſch zu zeigen, vermengte Bergmann Spieſsglanzkalk unmittelbar mit Schwefel in dem Verhältniſſe von acht Theilen des erſteren auf einen Theil des letzteren: als

er dieses Gemenge vor dem Gebläse im Schmelztiegel schmelzte, erhielt er wirklichen glasigen durchsichtigen schwefelhaltigen Spiefsglanzkalk. Er bemerkte auch, dafs, wenn er während derselben Zeit, nämlich etwa sieben Minuten lang zwey Theile Spiefsglanzkalk und einen Theil Schwefel schmelzte, dieser letztere sich verflüchtigte, und dafs also der geschmolzene und im starken Feuer sublimierte Schwefel den Spiefsglanzkalk mit sich fortrifs; dafs vier Theile dieses Kalks mit einem Theile Schwefel eine schwarze und gleichsam faserige Masse gaben, dahingegen sechszehn Theile Spiefsglanzkalk, und ein Theil Schwefel ein grünliches Glas lieferten. Er setzt als Kennzeichen des Spiefsglanzglases hinzu, dafs dasselbe mit salziger Säure behandelt Schwefelwasserstoffgas von sich gebe. Er schlägt mit Recht vor, das Spiefsglanzglas zum pharmacevtischen Gebrauche durch die Vereinigung des Spiefsglanzkalks mit Schwefel in dem hier angegebenen ersten Verhältnisse zu vereinigen, um diese Bereitung immer gleichförmig zu erhalten. Er wandte zu seinen Versuchen den vermittelst des Salpeters erhaltenen Spiefsglanz an; es ist indessen zu bemerken, dafs der blofs an der Luft verkalkte sich, einen sehr geringen Unterschied abgerechnet, eben so wie der erste verhalte.

F. *Vereinigung mit brennbaren Körpern.*

23. Es ist noch nicht bekannt, ob Verbindungen zwischen dem Spiefsglanze, Stickstoffe, Wasserstoffe und Kohlenstoffe Statt finden, welche unter den brennbaren Körpern bis jetzt auf die meisten metallischen Substanzen nur sehr wenig Wirkung gezeigt haben. Der Kohlenstoff wirkt sehr kräftig auf den Spiefsglanzkalk, entzieht demselben in der Rothglühhitze den Sauerstoff, und stellt den Kalk wieder her. Die zusammengesetzten wasserstoffhaltigen Körper, oder die gekohlten wasserstoffhaltigen Körper, Oele, Harze, Fettigkeiten, bringen auf diesen Kalk bey einer sehr hohen Temperatur dieselbe Wirkung hervor, und

verſetzen denſelben wieder in den metalliſchen Zuſtand. Dieſe Operation iſt aber immer für ſehr ſchwer gehalten worden. Man hat behauptet, daſs dieſelbe nur zum Theil gelinge, daſs man nur wenig gut wieder hergeſtellten Spieſsglanz erhalte. In der That bleibt auch die Maſſe, ſelbſt nach ſtarker Erhitzung, oft als eine ſchwarze, ſchwammige, aufgeblähete Schlacke zurück, und dieſe Schlacke entzündet ſich gewöhnlich bey der bloſsen Berührung der Luft von ſelbſt. Wenn man die im Schmelztiegel enthaltene Maſſe mit einem eiſernen Stäbchen umrührt, ſo entzündet ſie ſich und verbrennt ſchnell, indem ſie ſich wie ein Raketenfeuer aus dem Gefäſse erhebt. Indeſſen haben die Verſuche des Bürgers Thenars dieſe Erſcheinungen doch ziemlich leicht begreiflich gemacht: es ſcheint nämlich, daſs die Kohle ſich der Schmelzung des Spieſsglanzes widerſetze, daſs der weiſſe Kalk deſſelben in den Zuſtand des ſchwarzen Kalks übergehe, und in dieſem Zuſtande als eine leichte Schlacke zurückbleibe, worin er denn gewöhnlich eine Art von Pyrophor oder Luftzunder bildet.

24. Der Spieſsglanz vereiniget ſich mit dem Phosphor ziemlich leicht. Pelletier, welcher ſich zuerſt mit der Bereitung und den Eigenſchaften der Phosphormetalle beſchäftigte, hat den Phosphorſpieſsglanz auf dreyerley Art erhalten: entweder nämlich durch Erhitzung von einem Theile verglaſter Phosphorſäure mit einem Theile Spieſsglanz und einem Achttheile Kohle, oder durch Schmelzung gleicher Theile von dieſer verglaſten Säure und gepulvertem Spieſsglanz ohne Kohle, oder dadurch, daſs er auf das in einem Tiegel geſchmolzene Metall Phosphor warf. Das zweyte hier angegebene Verfahren zeigt, daſs der rothglühende Spieſsglanz nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe habe, als der Phosphor, weil der in dieſem Falle gebildete Phosphorſpieſsglanz nicht Statt haben kann, wenn nicht das ſaure Phosphorglas erſt durch das Metall zerſetzt und ſeines Sauerſtoffs beraubt iſt. Pelletier erhielt bey jeder von dieſen drey Verfahrungsarten einen Phosphorſpieſsglanz von me-

tallischem Glanze, welcher spröde war und allemal auf dem blätterigen Bruche kleine vierseitige Fasetten zeigte. Wenn man dieses Phosphormetall auf eine rothglühende Kohle legt, so schmilzt dasselbe mit einer kleinen grünen Flamme, und giebt einen Rauch von weissem Spiesglanzkalke. Pelletier bemerkt, dass diese Phosphorverbindung in Rücksicht der Gestalt ihrer kleinen Fasetten der Verbindung des Arseniks mit eben diesem Metalle gleicht. Es scheint als wenn der Schwefelspiesglanz leichtflüssiger sey, als das Metall für sich. Diese Verbindung ist, so wie alle die Verbindungen der Metalle mit dem Phosphor, bis jetzt erst obenhin angegeben, oder sehr wenig untersucht, und verdient alle Aufmerksamkeit der Chemiker.

25. Der Spiesglanz verbindet sich leicht mit dem Schwefel, und bildet in dieser künstlichen Vereinigung einen dem natürlichen vollkommen ähnlichen Schwefelspiesglanz. Bey der Schmelzung dieses Gemisches bemerkt man, dass dasselbe ungleich leichtflüssiger sey als das Metall selbst; dass dieses letztere nur etwas mehr als ein Viertheil seines Gewichtes an Schwefel aufnehme; und dass es, anstatt des ihm eigenen blätterigen Gefüges und der weissen Farbe, eine säulen- oder nadelförmige Gestalt und graue glänzende Farbe annehme. Man kann diesem künstlichen Schwefelspiesglanze gerade die Krystallgestalt des natürlichen geben, wenn man denselben langsam erkalten läst, und dann das noch flüssige abgiesst: er verhält sich auch übrigens bey allen Versuchen wie der natürliche Schwefelspiesglanz, und würde zu demselben Gebrauche bereitet und angewandt werden können, wenn der natürliche sich nicht in hinlänglicher Menge fände.

26. Der Spiesglanz läst sich leicht mit vielen anderen metallischen Substanzen versetzen, und diese Versetzungen sind gewöhnlich blätterig und spröde. Unter den bisher beschriebenen Metallen ist nur die Verbindung des Spiesglanzes mit Arsenik und Wismuth bekannt. Man weiss dass diese Versetzungen kleine Fasetten haben, sehr

rauh, hart und leicht ſchmelzbar ſind. Die Verbindungen, welche der Spieſsglanz mit Wolfram, Molybdän, Titanium, Uranium, Nickel, Kobalt und Braunſtein zu bilden im Stande ſeyn möchte, ſind noch nicht unterſucht worden; denn dieſe Metalle ſelbſt ſind meiſt noch zu wenig erforſcht, als daſs man über die Verbindungen derſelben unter einander und mit anderen Metallen etwas genauer beſtimmen könnte.

27. Eben ſo wenig iſt bis jetzt die Wirkung verſchiedener brennbarer Körper, zumal des Waſſerſtoffs, Kohlenſtoffs und Phosphors auf den Schwefelſpieſsglanz beſtimmt worden. Schwefel kann ſich damit nicht mehr verbinden, weil das Metall in dieſer Verbindung ſchon damit geſättiget iſt. Indeſſen werden wir doch weiter unten ſehen, daſs, wenn man zu einigen Verbindungen deſſelben noch Schwefel hinzufügt, dadurch die Eigenſchaften der hieraus entſtandenen Zuſammenſetzungen auf eine beſondere Weiſe abgeändert werden. Unter denen Metallen, welche hier noch nicht beſchrieben worden ſind, giebt es mehrere, welche die Eigenſchaft beſitzen, dem Spieſsglanze in der Wärme den Schwefel zu entziehen, und ſo den Schwefelſpieſsglanz zu zerſetzen, wie wir dieſs weiter unten in der Geſchichte dieſer Metalle angeben werden. Die Alchemiſten bedienten ſich ehemals dieſer Eigenſchaft oft, und hatten ein groſses Vertrauen auf das, was ſie den König (regulus) nannten, oder auf den bey dieſer Operation erhaltenen verſetzten Spieſsglanz.

28. Es iſt ſchon weiter oben (Nro. 22.) nach Bergmanns Erfahrungen gezeigt worden, daſs der mit Schwefel erhitzte und geſchmolzene Spieſsglanzkalk glasartige Verbindungen von mehr oder weniger hyazintrother Farbe bilde, welche dem Spieſsglanzglaſe nahe kommen. Wir müſſen hier noch hinzuſetzen, daſs bey dieſen Verbindungen Schwefelwaſſerſtoff hervorgebracht werde, welcher ſich mit dem Spieſsglanzkalke und mit dem Schwefel vereiniget, ſo daſs dieſe Verbindungen Schwefelwaſſerſtoffe, oder ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Schwefelverbindungen ſind.

Diefs kommt daher, dafs entweder der Spiefsglanzkalk, welchen Bergmann anzuwenden räth, ein wenig Waffer an fich behält; denn er empfiehlt denfelben wohl zu wafchen, und wir werden in der Folge fehen warum, oder daher, dafs die Verbindung Waffer aus der Atmofphäre anzieht, und diefes zerfetzt: diefe letztere Thatfache beweift, dafs der Spiefsglanzkalk hier nach Art der Laugenfalze wirke. Der fchwedifche Chemiker macht darauf aufmerkfam, dafs das fo bereitete Spiefsglanzglas, wenn es mit falziger Säure behandelt wird, Schwefelwafferftoffgas gebe; dahingegen ein nicht gefchmolzenes, fondern blofs zufammengeriebenes Gemenge von Spiefsglanzkalk und Schwefel vermittelft der Wirkung diefer Säure kein Gas liefere. Es ift alfo, um das Waffer zu zerfetzen, die Vereinigung diefer beyden Körper durch Schmelzung nöthig.

29. Ferner haben wir (Nr. 22.) gefehen, dafs man nach dem verfchiedenen Verhältniffe des durch Schmelzung zufammen verbundenen Spiefsglanzkalks und Schwefels, auch verfchiedene Mifchungen erhalte. Ich mufs hier noch hinzufügen, dafs, wenn man nach Bergmanns Erfahrung (S. d. 36. Verfuch feiner Abhandlung über die Schwefelfpiefsglanzbereitungen) ein Gemenge von gleichen Theilen Spiefsglanzkalk, welcher nach der von ihm angegebenen Bereitungsart etwas Waffer enthält, und Schwefel bey gelindem Feuer erhitzt, und daffelbe fo regiert, dafs das Gemenge nur leicht zufammenfchmilzt oder fich erweicht, man eine braune Mifchung erhält, welche der unter dem Namen des Mineralkermes bekannten Bereitung, wovon unten die Rede feyn wird, ähnlich ift. Es bildet fich hiebey noch mehr in die Mifchung eingehender Schwefelwafferftoff, als bey der künftlichen Bereitung des Spiefsglanzglafes, wovon unter Nro. 22. und 28. die Rede gewefen ift: denn der Kermes enthält mehr davon als das Spiefsglanzglas. Was wir hier blofs angezeigt haben, wird durch die zu gebenden Erläuterungen bald näher auseinandergefetzt werden.

30. Eine dieſem Waſſerſtoffſchwefelſpieſsglanze ſehr ähnliche Verbindung bewirkt man auch durch ein Verfahren, welches Bergmanns Scharfſinne entgangen war, und woraus der Bürger Berthollet ſeit kurzem groſsen Vortheil gezogen hat, obgleich daſſelbe von den meiſten Chemikern bis jetzt nur obenhin beobachtet und angegeben worden war. Allemal wenn man Spieſsglanzkalk mit einem Schwefellaugenſalze oder einem ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Körper, wie z. B. mit Schwefelwaſſerſtoff angeſchwängertem Waſſer behandelt, vereiniget ſich der Spieſsglanzkalk mit dieſer Schwefelverbindung und mit einem geringeren oder gröſseren Antheile von Schwefel, ſo daſs daraus mehr oder weniger orangefarbene oder braune Miſchungen entſtehen, welche den Spieſsglanzkalk und den Schwefelwaſſerſtoff gemeinſchaftlich zu Beſtandtheilen haben; aber nach dem Verhältniſse dieſer Beſtandtheile ſehr manchfaltig verſchieden ſeyn können, und danach auch in allen ihren Eigenſchaften ſehr veränderte Abſtufungen zeigen. Da von dieſen Miſchungen in dem Abſchnitte von der Behandlung des Spieſsglanzes und ſeiner Schwefelverbindung durch Laugenſalze und Salpeter ausführlicher die Rede ſeyn wird, ſo habe ich hier die Exiſtenz dieſer Miſchungen, und die Bildung derſelben durch unmittelbare Vereinigung von Schwefelwaſſerſtoff und waſſerſtoffhaltigen Schwefelverbindungen mit dem Spieſsglanzkalke, nur bloſs angezeigt.

G. *Wirkung auf das Waſſer und die Metallkalke.*

31. Man hat die gegenſeitige Wirkung des Waſſers und Spieſsglanzes noch nicht gehörig unterſucht: in der Kälte äuſſern dieſe beyden Körper keine merkliche Wirkung auf einander; wenn der Spieſsglanz aber rothglühend oder geſchmolzen iſt, ſo verhält ſich dieſs anders. Es iſt nicht zu zweifeln, daſs in dieſem Falle das Waſſer nicht von dem Metalle zerſetzt werden ſollte; unmittelbar hat dieſer Verſuch indeſſen noch nicht gemacht werden können, weil derſelbe von einer ſehr gefährlichen Verpuffung und Fulmi-

nation begleitet wird. Die Chemiker haben ziemlich oft Gelegenheit diefe heftige Verpuffung zu beobachten, welche jedesmal bey der Berührung des gefchmolzenen Spiefsglanzes mit Waffer Statt findet. Bey zwey folchen Fällen, wo beydemal die Arbeiter grofse Gefahr liefen wo nicht getödtet, doch fehr gefährlich verwundet zu werden, bemerkte ich eine fehr hellglänzende weiffe Flamme. Ich zweifle alfo nicht, dafs das Waffer bey einer hohen Temperatur vom Spiefsglanze zerfetzt werde, und dafs diefer vermittelft des demfelben geraubten Sauerftoffs in Brand gefetzt werde; und wir werden bald fehen, dafs eben diefe Zerfetzung auch in der Kälte, oder in einer fehr gelinden Wärme bey fehr vielen Gelegenheiten Statt finde, wo der Spiefsglanz durch den Zufatz verfchiedener anderer fremdartiger Körper unterftützt wird.

32. Ob gleich die Wirkung des Schwefelfpiefsglanzes auf das Waffer noch nicht unterfucht worden ift, fo vereinigen fich doch viele Thatfachen, um zu beweifen, dafs wirklich eine folche mehr oder weniger auffallende Wirkung auf das Waffer Statt finde, und dafs er diefem felbft bey ziemlich niedriger Temperatur den Sauerftoff raube, vorausgefetzt, dafs er dabey zugleich durch die Wirkung von Säuren oder Laugenfalze unterftützt werde. Unglücklicher Weife hatten Scheele und Bergmann gerade von diefer Wirkung keine Kenntnifs, welche ihnen fonft unfehlbar zu noch gröfseren Entdeckungen verholfen haben würde, als die wir ihrem Scharffinne fchon verdanken, und die, wie wir in den folgenden Nummern fehen werden, fowohl die Erklärung als Anwendung verfchiedener von ihnen bey Gelegenheit der Spiefsglanzbereitungen beobachteter und befchriebener Erfcheinungen, wovon fie freylich die Urfachen nicht einmal muthmafsen konnten, aufferordentlich erleichtern und vereinfachen.

33. Der oben unter Nr. 17. befchriebene, mit Sauerftoff gefättigte, und bey der Sublimation in Nadeln kryftallifierte Spiefsglanzkalk ift im Waffer auflöslich; wie diefs

schon aus einer vorlängst angestellten, von den Chemikern freylich nicht der verdienten Aufmerksamkeit gewürdigten Beobachtung des älteren Rouelle erhellet. Obgleich weder die Verhältnisse noch vorzüglich die Eigenschaften dieser Auflösung bisher genau untersucht worden sind, so weiss man doch in Hinsicht derselben schon genug, um einzusehen, dass der Spiessglanzkalk sich vermöge dieser Auflöslichkeit den Säuren nähere. In der That vereiniget sich diese Auflösung sehr gut mit Laugensalzen, und fället aus dem mit Schwefelwasserstoff geschwängertem Wasser einen orangefarbenen Niederschlag. Auf den thierischen Körper wirkt der Spiessglanzkalk als ein brechenerregendes Mittel.

34. Der Spiessglanz, welcher nach den schon bisher angeführten Thatsachen zu den Metallen gehört, die den Sauerstoff leicht aufnehmen und demselben ziemlich stark anhangen, muss schon deswegen auf verschiedene Metallkalke eine auffallende Wirkung haben, und obgleich man denselben bey weitem noch nicht alle den Versuchen unterworfen hat, welche im Stande seyn würden, über diese Wirkung das gehörige Licht zu verbreiten, so ist doch das bekannte schon hinlänglich, um wenigstens zu erkennen zu geben, wie sehr wichtig es seyn werde, diese Wirkung näher und sorgfältiger zu bestimmen, als es bis jetzt geschehen ist. Der Spiessglanz entzieht in der Hitze dem Silber, Golde, Queckfilber, Kupfer, Bley und Eisen den Sauerstoff gänzlich oder zum Theile; den drey letzteren Metallen raubt er freylich nur den ihnen am wenigsten anhangenden und zuletzt zugesetzten Antheil des Sauerstoffs. Eben so scheint er auch auf die metallischen Säuren zu wirken, welche er zu entsäuern im Stande ist, obgleich er nicht vermag die metallischen Grundlagen derselben des ersten Antheils von Sauerstoffe zu berauben, wodurch sie in den Zustand der Kalke versetzt werden.

35. Die Wirkung des Schwefelspiessglanzes auf die Metallkalke ist zwar noch nicht mit Genauigkeit untersucht worden, aber die Kraft, mit welcher dieser zweyfach brenn-

bare Körper den Sauerftoff an fich reifst, und die fchon oben (Nro. 32.) angeführte Eigenfchaft deffelben, das Waffer zu zerfetzen, beweifen hinlänglich, dafs diefes Schwefelmetall fähig fey einem Theile der übrigen Metallkalke den Sauerftoff zu benehmen, oder ihnen wenigftens den zuletzt damit verbundenen und weniger veft anhangenden Antheil von Sauerftoff zu entziehen. Mehrere der von den Alchemiften erfonnenen Mifchungen könnten hiezu als Belege dienen, wenn noch fernere Beweife nöthig wären.

H. *Wirkung der Säuren.*

36. Die Schwefelfäure erleidet in der Kälte durchaus keine Veränderung von Seiten des Spiefsglanzes, noch ift fie felbft im Stande diefen anzugreifen. Wenn man die Säure aber mit diefem Metalle fieden läfst, fo entwickelt fich unter Aufbraufen Schwefelgas, und wenn man die Mifchung in einem Kolben bis zur Trockenheit behandelt, fo wird Schwefel fublimiert, und es bleibt dann weiffer Spiefsglanzkalk im Kolben zurück. Treibt man die Hitze nicht bis zur Trockenheit der Mifchung, fo erhält man in dem Gefäfse eine weiffe, feuchte und weiche Maffe. Wird diefe Maffe mit Waffer gewafchen, fo nimmt diefes die mit einem kleinen Theile des Spiefsglanzes vereinigte Säure mit fich fort, und läfst eine Menge von weiffem Spiefsglanzkalke unaufgelöst zurück; wird diefer Auflöfung eine grofse Menge Waffer zugefetzt, fo fchlägt diefes auch den darin erthaltenen geringen Antheil von Spiefsglanzkalke nieder. Bey der Abdampfung der Auflöfung wird diefelbe blofs trübe, ohne ein wirklich kryftallifiertes Salz zu liefern. Von Erden und Laugenfalzen wird diefelbe zerfetzt und dabey ein weiffer Kalk niedergefchlagen, welcher nach der Behauptung der meiften Chemiker durch Kohle fchwer wieder herzuftellen ift. Es giebt alfo keinen wirklichen fchwefelfauren Spiefsglanz, und das durch fiedende Schwefelfäure fehr leicht zu verkalkende Metall ift in diefer Säure eigentlich nicht auflöslich, fo dafs es fich auch in diefer

Hinſicht verhält, als wenn es ſelbſt die Beſchaffenheit einer Säure annähme.

37. Der Schwefelſpieſsglanz wird von der Schwefelſäure kaum angegriffen; wenn dieſe Säure ſiedendheiſs iſt, ſo bewirkt ſie damit ein Aufbrauſen, wobey ſich viel ſchwefligſaures Gas, aber kein Schwefelwaſſerſtoffgas entwickelt; es wird dadurch nicht mehr Spieſsglanzkalk aufgelöst als im vorhergehenden Falle, und der Schwefel bleibt mit dem Spieſsglanzkalke gemiſcht am Boden der Flüſſigkeit liegen: dieſs kann alſo kein ſchickliches Verfahren abgeben, um den Schwefelſpieſsglanz zu zerlegen, und den Schwefel vom Metalle abzuſcheiden. Der im Feuer bereitete Spieſsglanzkalk und das Spieſsglanzglas, werden kaum von der Schwefelſäure angegriffen. Wenn man dieſelbe über den Nro. 22, 28, 29 und 30 erwähnten gefärbten Schwefelwaſſerſtoff haltenden Spieſsglanzkalken ſieden läſst, ſo entwikkelt ſich ein wenig Schwefelwaſſerſtoffgas ohne daſs der Kalk davon aufgenommen und wirklich vom Schwefel abgeſchieden würde.

38. Die ſchweflige Säure hat in der Kälte weder auf den Spieſsglanz noch auf den Schwefelſpieſsglanz irgend eine Wirkung; in der Hitze ſcheint es als ob dieſe Säure zerſetzt, das Metall verkalkt und ein ſchwefligſaurer Schwefelſpieſsglanz gebildet werde. Die ſchweflige Säure nimmt den Spieſsglanzkalk aus verſchiedenen ſeiner Auflöſungen, und vorzüglich aus der mit der ſalzigen Säure, zu ſich, bildet damit einen weiſſen Niederſchlag von herbem ſcharfen Geſchmacke, welcher ein wahrer unauflöslicher ſchwefligſaurer Spieſsglanz iſt, der ſich verflüchtigen und vermittelſt des Feuers zerſetzen läſst, und vor der Zerſetzung zu einer grauen, an der Oberfläche kryſtalliſierbaren, inwendig hohlen, mit kleinen Kryſtallen beſetzten Maſſe ſchmilzt, ſich durch Kohle wieder herſtellen läſst, durch Schwefelſäure der ſchwefligen Säure beraubt wird, und bey der Deſtillation in verſchloſſenen Gefäſsen zuerſt ein wenig ſchweflige Säure, darauf Schwefelſäure giebt, und als Rückſtand eine bräun-

lich-

lichrothe in feuerveften Laugenfalzen auflösliche Maffe übrig läfst, welche aus diefer Auflöfung durch falzige Säure als fchwefelwafferftoffhaltiger Spiefsglanzkalk niedergefchlagen wird.

39. Die Salpeterfäure, und zumal eine folche, die ein wenig Salpetergas enthält, wird felbft in der Kälte von dem Spiefsglanze fehr fchnell zerfetzt. Während diefer Wirkung wird eine grofse Menge von Salpetergas hervorgebracht, und es fteigt dabey ein fehr ftarker rother Dampf auf; die Schnelligkeit der Verkalkung des Spiefsglanzes, welcher auf der Stelle zu einem weiffen Kalke verwandelt wird, ftellt eine wirkliche Verbrennung vor. Bey diefem Verfuche wird nicht allein die Salpeterfäure, fondern auch das Waffer felbft zum Theil zerfetzt; fo grofs ift die Anziehung, welche der Spiefsglanz in diefem Falle zum Sauerftoffe äuffert; die Vereinigung vom Stickftoffe des einen mit dem Wafferftoffe des anderen diefer Körper bringt Ammoniak hervor, welches fich mit der Salpeterfäure verbindet und falpeterfaures Ammoniak bildet, das man für einen Theil des Spiefsglanzkalkes hielt, welcher mit der Säure fich verbunden habe. Wenn man die bey diefem Verfuche erhaltene weiffe fteife, oder felbft ganz trockene Maffe mit ungelöfchter Kalkerde oder feuerveften ätzenden Laugenfalzen behandelt, fo wird das Ammoniak entwickelt. Zwifchen dem Spiefsglanzkalke und der nicht zerfetzten Salpeterfäure, wenn davon noch etwas übrig bleibt, findet keine Verbindung Statt. Wenn fich ein wenig von diefem Kalke in der Säure aufgelöst hat, fo wird derfelbe durch Waffer niedergefchlagen; man möchte fagen, dafs der Spiefsglanz in den Zuftand einer Säure übergegangen fey, wenn man die geringe Anziehung deffelben zu der Salpeterfäure fieht. Der auf diefe Art erhaltene Kalk ift immer für fehr fchwer wieder herzuftellen gehalten, und das Metall kann daraus auch wirklich nur mit fehr grofser Mühe gewonnen werden. Man fieht denfelben daher mit Recht als einen der ftrengflüffigften und des Sauerftoffs am fchwerften zu be-

raubenden Kalke an. Der Bürger Thenars fand bey der vergleichenden Unterfuchung desselben im Verhältnisse zu einigen anderen weissen Metallkalken 0,30 Sauerstoff darin. Er kommt dem vermittelst des Salpeters erhaltenen nahe. Thenars fand ihn gleichfalls schwer wieder herzustellen; diess gelang ihm aber doch ziemlich leicht, wenn er denselben mit ein wenig Spiessglanze erhitzte, um ihm seinen Sauerstoff zu entziehen; er veränderte die Farbe desselben durch dieses Mittel allmählich ins gelbe, orangefarbene und braune, welches, wie ich schon bey Gelegenheit des im Feuer bereiteten 0,20 Sauerstoff haltenden Spiessglanzkalks bemerkt habe, die stufenweise Abnahme der Verkalkung anzeigt.

40. Der Schwefelspiessglanz wird auch von der Salpetersäure, wie man zu sagen pflegt, mit Heftigkeit angegriffen, vorzüglich wenn die Wirkung derselben durch Wärme unterstützt wird; das Metall verkalkt sich dabey, es bleibt aber nichts davon in der Säure aufgelöst; die Mischung erhitzt sich stark; es wird viel Salpetergas, aber kein Schwefelwasserstoffgas entbunden; der abgeschiedene Schwefel findet sich, mit dem Spiessglanzkalke vermengt, am Boden des Gefässes: es erhellet also hieraus, dass die Salpetersäure vorzüglich im concentrierten Zustande nicht zum Probieren des Schwefelspiessglanzes dienen könne.

41. Auf den Spiessglanzkalk hat diese Säure gar keine Wirkung; es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass derselbe durch salpetrige Säure aufgelöst werden könne, weil diese die Fähigkeit besitzt vielen Metallkalken einen gewissen Antheil ihres Sauerstoffs zu entziehen; indessen ist dieser Versuch noch nicht angestellt worden. Eben so wenig ist etwas genaueres über die Art der Wirkung der salpetrigen und Salpetersäure auf die schwefelhaltigen oder schwefelwasserstoffhaltigen Spiessglanzkalke bekannt geworden. Alles was man weiss, ist, dass der Schwefelwasserstoff durch die salpetrige Säure nicht entbunden, sondern verbrannt werde.

42. Die ſalzige Säure ſcheint unter allen Säuren am wenigſten auf den Spieſsglanz zu wirken. Die Chemiker, welche ſich vorzüglich mit der Auflöſung der Metalle beſchäftigt haben, behaupten, daſs dieſes Metall ſich durch lange Digeſtion,oder vermittelſt der Deſtillation in ſalziger Säure auflöſen laſſe. Ich habe ſelbſt bemerkt, daſs wenn ich dieſe Säure lange Zeit über gepulvertem Spieſsglanze ſtehen lieſs, dieſelbe am Ende auf das Metall wirkte, und eine ziemlich beträchliche Menge deſſelben auflöste, wobey ſie eine etwas gelbliche Farbe annahm. Dieſe Auflöſung kann nur dann erſt geſchehen, wenn das Metall verkalkt iſt, und dieſe Verkalkung kann im angeführten Falle nur von der Zerſetzung des Waſſers herrühren; indeſſen habe ich doch kein Aufbrauſen bemerkt, oder vielleicht iſt dasſelbe ſo ſchwach und in ſo langen Zwiſchenräumen geſchehen, daſs ich es nicht gewahr werden konnte. Der weiſſe Spieſsglanzkalk löst ſich beſſer in dieſer Säure auf, und bildet eine ungefärbte Auflöſung, welche ſich von der vorigen in einigen Eigenſchaften unterſcheidet: die vorige giebt nämlich bey der Abdampfung kleine nadelförmige, an der Luft zerflieſſende Kryſtalle, welche ſich im Feuer verflüchtigen, und bey der Berührung des Waſſers zerſetzt und niedergeſchlagen werden; die Auflöſung des Kalkes hingegen iſt nach des Bürgers Monnet Erfahrung feuervest, und kryſtalliſiert ſich wie die Boraxſäure in glänzenden Schüppchen, überdem wird ſie durch das Waſſer zerſetzt. Es verlohnte der Mühe, dieſen Unterſchied durch neue Beobachtungen zu beſtätigen. Bergmann verſichert, daſs die ſalzige Säure nähere Verwandtſchaft zum Spieſsglanzkalke habe, als die übrigen Säuren, welches auch wirklich aus der Auflöſung dieſes Metalls in der ſalzigen Säure erhellet; dahingegen die übrigen Säuren den Spieſsglanz nur verkalken, ohne ihn aufzulöſen, oder denſelben doch ſehr ſchnell wieder fahren laſſen.

43. Den Schwefelſpieſsglanz löst die ſalzige Säure noch beſſer auf, weil ſie dazu nicht einmal der Einwirkung der

Wärme bedarf. Während dieſer Auflöſung entwickelt ſich ein ſtarker Geruch von Schwefelwaſſerſtoffgas. Wenn die Miſchung erhitzt wird, löst ſich alles Metall auf. Man erhält nach Bergmann aus einem Zentner Probiergewicht des mit ſalziger Säure behandelten Schwefelſpieſsglanzes etwan eilf Kubikzoll Schwefelwaſſerſtoffgas; und ein wenig von dieſem Gas bleibt überdem noch in dem Waſſer, wodurch daſſelbe gehen muſs. Wenn dieſelbe Menge des Schwefelſpieſsglanzes in der Kälte mit ſalziger Säure behandelt wird, ſo giebt ſie nur zwey Kubikzoll dieſes Gaſes. Dieſer berühmte Chemiker bemerkt, daſs das Gas ein wenig Kermes oder rothen ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalk mit ſich fortreiſſe, und in der Glasröhre abſetze durch welche es geleitet wird; hieraus erhellet, daſs das Waſſer dabey zerſetzt werde: denn der Kermes enthält auſſer dem Spieſsglanze im braunen kalkförmigen Zuſtande auch noch Schwefelwaſſerſtoff. Der glaſige ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Spieſsglanzkalk oder das Spieſsglanzglas wird gleichfalls unter Entbindung von Schwefelwaſſerſtoffgas in der ſalzigen Säure aufgelöst. Doch iſt hier zu bemerken, daſs dieſe letztere Miſchung, welche durch Zuſammenſchmelzen des Spieſsglanzkalks mit einem Achttheile ſeines Gewichts an Schwefel erhalten wird, wohl ein bloſser Schwefelſpieſsglanzkalk und nicht ein ſchwefelwaſſerſtoffhaltiger Kalk ſeyn möchte, wie man es bey den Schwefellaugenſalzen ſieht: und da dieſe bey der Berührung des Waſſers und der flüſſigen ſalzigen Säure auf einmal ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Verbindungen bilden, ſo könnte es wohl ſeyn, daſs der Schwefelſpieſsglanzkalk keinen Schwefelwaſſerſtoff enthielte, und daſs dieſer ſich nur im Augenblicke der Berührung der ſalzigen Säure ſelbſt, und durch die Zerſetzung des Waſſers bildete. Darin könnte denn auch wohl der Unterſchied zwiſchen Spieſsglanzglaſe und Mineralkermes beſtehen.

44. Die Salzſäure verbrennt und entzündet den Spieſsglanz mit groſser Schnelligkeit, wenn derſelbe gepulvert in

die gasförmige Säure geworfen wird; fo wie der metallifche Staub diefes Gas berührt, entzündet fich jedes Theilchen und brennt mit einer weiffen fehr glänzenden Flamme, wobey auch Funken gebildet werden. Das Metall fällt verkalkt in dem Gefäfse zu Boden. In der flüffigen Salzfäure wird der Spiefsglanz zu einem weiffen Pulver verwandelt, wovon wegen der grofsen Menge Waffers, welche diefe flüffige Säure enthält, die, wie man fich erinnert, fehr wenig auflöslich ift, nur ein fehr kleiner Theil aufgelöst bleibt. Eben fo verhalten fich der Schwefelfpiefsglanz, der graue fchwefelhaltige und der verglafte fchwefelhaltige Spiefsglanzkalk; wenn man nämlich diefe drey Spiefsglanzbereitungen in gasförmige Schwefelfäure wirft, fo brennen fie mit einer blauen Flamme, weil nur der darin enthaltene Schwefel fich entzündet, und da diefer hiebey in den Zuftand von Schwefelfäure übergeht, fo rathe ich diefe Körper mit flüffiger Salzfäure zu behandeln, wenn man diefelben zu zerlegen wünfcht; man erkennt nämlich dabey die Menge des Metalls, oder des Metallkalks an dem Gewichte des erften weiffen Niederfchlages oder Abfatzes, welcher fich bey diefem Verfuche fcheidet. Diefe Methode wird freylich die kleine Unbequemlichkeit haben, dafs man einen Spiefsglanzkalk erhält, in welchem mehr Sauerftoff vorhanden ift, als diefs bey feinen Verbindungen mit dem Schwefel der Fall war; aber diefs ift nur ein fehr geringer Fehler, welcher nur einen Abzug von 0,02 bis 0,04 Sauerftoff von dem erhaltenen Niederfchlage erfordert.

45. Die falpetrigfaure Salzfäure ift feit langer Zeit fchon für das befte Auflöfungsmittel des Spiefsglanzes gehalten worden, und verkalkt auch denfelben wirklich fo, dafs er nicht als ein weiffes unauflösliches Pulver niederfällt, wie diefs bey den meiften vorigen der Fall war, fondern aufgelöst bleibt. Auch hält fich diefe falpetrigfalzfaure Auflöfung länger als jene; indeffen wird fie doch vom Waffer gleichfalls zerfetzt, und giebt weiffen Spiefsglanzkalk. In der genannten Auflöfung ift aber kein falpetrigfalzfaurer Spiefs-

glanz, wie einige Schriftſteller behauptet haben, ſondern bloſs ſalzigſaurer Spieſsglanz enthalten. Dieſes flüſſige Salz, welches das einzige bleibende Salz iſt, worin der Spieſsglanzkalk mit einer Säure verbunden bleibt, giebt, wenn man Eiſen oder Zink hineinwirft, einen ſchwärzlichen Niederſchlag, eine Art von Spieſsglanzkalk, welcher 0,02 Sauerſtoff enthält, und nach des Bürgers Thenars Beobachtung zum Pyrophor wird, oder ſich von ſelbſt an der Luft entzündet, wenn man denſelben bey gelinder Wärme trocknet.

46. Der Schwefelſpieſsglanz läſst ſich ſehr gut und ſehr genau in einer Miſchung von drey Theilen ſalziger und einem Theile Salpeterſäure zerſetzen. Das Metall wird hierin vollkommen aufgelöst und der Schwefel bleibt, wenn man das Auflöſungsmittel in hinreichender Menge anwendet und gegen das Ende ein wenig ſieden läſst, allein zurück. Wenn die Wirkung ganz beendigt iſt, ſo erhält man 0,26 reinen Schwefel; während der Auflöſung entwickelt ſich ein ſtarker Geruch von Schwefelwaſſerſtoffgas und dennoch erhält man nach Bergmann, welcher dieſes Verfahren als Probe des Schwefelſpieſsglanzes anräth, mit ſalpetrigſaurer Salzſäure weniger von dieſer Gasart, als mit der ſalzigen Säure: dieſes kommt offenbar daher, daſs das Gas durch die Salpeterſäure zerſetzt und verbrannt wird.

47. Eben dieſe gemiſchte Säure greift die Schwefelſpieſsglanzkalke und die ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Kalke dieſes Metalls leicht an, löst den Kalk daraus auf und ſcheidet den Schwefel ab; bey allen dieſen Auflöſungen wird Schwefelwaſſerſtoffgas entbunden; Bergmann merkt aber an, daſs die Auflöſung des aus gleichen Theilen Schwefel und Spieſsglanzkalk bereiteten ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Kalks am meiſten von dieſem Gas liefere; ich werde in den folgenden Nummern von dieſer Wirkung weitläuftiger handeln.

48. Die Wirkung der übrigen Säuren auf den Spieſsglanz, auf deſſen Schwefelverbindung und auf ſchwefelhaltige Kalke deſſelben iſt noch nicht bekannt; denn man

hat noch gar keine Vorftellung, wie die Phosphor-Flufs-Borax- und Kohlenfäure, noch wie die vier metallifchen Säuren etwan auf den Spiefsglanz wirken könnten. Es läfst fich eine folche Vereinigung der meiften diefer Säuren und des mit anderen Säuren verbundenen Spiefsglanzkalks, felbft auf dem Wege der doppelten Wahlverwandtfchaft, nur fehr fchwer bewirken, weil es, wie wir gefehen haben, nur wenige diefer Auflöfungen giebt, welche bleibend genug find um zu diefem Behufe angewandt zu werden. Da indeffen das Waffer allein diefe falzigfaure Auflöfung, die vollkommenfte und bleibendfte von allen, trübt, fo verbinden fich die mit dem zur Niederfchlagung angewandten Waffer vereinigten Säuren oft mit dem gefälleten Kalke. Auf diefe Art bildet die fchweflige Säure einen fchwefligfauren Spiefsglanz, wenn man diefelbe der falzigfauren Auflöfung diefes Metalls zufetzt; nicht weil fie diefer Säure den Kalk felbft entzieht, fondern weil fie fich damit nur in dem Augenblicke vereiniget, wo der Kalk durch das Waffer abgefchieden wird. Es ift alfo wahrfcheinlich, dafs felbft in den Fällen der doppelten Wahlverwandtfchaft, die Phosphor-Flufs-Borax- und Kohlenfäure mit diefem Kalke erft in dem Augenblicke fich verbinden könnten, wo man diefelben in Waffer aufgelöst in die falzigfaure Spiefsglanzauflöfung giefst. Man wird alfo durch diefes Verfahren die Spiefsglanzfalze erhalten und dann unterfuchen können, welche bisher noch nicht genau unterfucht worden find und diefs doch fo fehr verdienen.

I. *Wirkung der falzfähigen Grundlagen und Salze.*

49. Keine einzige von den erdigen oder laugenfalzigen Grundlagen der Salze äuffert auf den Spiefsglanz eine merkliche Wirkung. Der Kalk deffelben hat allein die Eigenfchaft, fich mit den Erden während ihrer Verglafung zu vereinigen und denfelben eine gelbe Farbe mitzutheilen, deren Schattierungen mehr oder weniger orangefarben find,

und ſich bis ins hyazinthrothe ziehen. Dieſer Kalk vereiniget ſich ferner unmittelbar mit den reinen oder ätzenden Laugenſalzen, welche denſelben auflöslicher machen und mit ihm kryſtalliſierbare, auflösliche, durch kräftigere Säuren zu zerſetzende Salzarten bilden; ſo daſs er dann die Rolle einer Säure zu ſpielen ſcheint. Wir werden bald wieder aufs neue Gelegenheit haben, von dieſen Salzen ausführlicher zu reden.

50. Alle laugenſalzigen Subſtanzen haben auf den Schwefelſpieſsglanz eine ſehr auszeichnende Wirkung. Man bereitet vermittelſt dieſer Wirkung zwey vorzügliche Heilmittel, womit ſich die Ckemiker ſehr viel beſchäftiget haben, und deren eines unter der Benennung Mineral-kermes, das andere unter dem Namen des Goldſchwefels bekannt iſt. Um die Theorie und Beſchaffenheit dieſer merkwürdigen Miſchungen gehörig zu verſtehen, welche in der Geſchichte des Spieſsglanzes einen der ſonderbarſten Züge ausmachen, will ich gleich anfangs bemerklich machen, daſs alle reinen laugenſalzigen und laugenſalzähnlichen Subſtanzen von der Schwererde bis zum Ammoniak, die Eigenſchaft, den Schwefelſpieſsglanz aufzulöſen, im höheren oder geringeren Grade beſitzen; daſs dieſe Auflöſung, wenn ſie auf dem trocknen Wege und vermittelſt der Schmelzung bereitet wird, ſpieſsglanzhaltige Schwefellaugenſalze bilde; daſs dieſe Schwefelverbindungen das Waſſer mit groſser Gewalt zerſetzen; daſs das Waſſer, welches ſo oft mit laugenſalzigen Subſtanzen verbunden zu ſeyn pflegt, ſchon hinreichend iſt, um dieſe Schwefelverbindungen zu ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Schwefelverbindungen zu verändern; daſs bey dieſer Veränderung, dieſelbe mag nun im Augenblicke der Schmelzung ſelbſt vor ſich gehen, oder erſt nach der Schmelzung Statt finden, und in dieſem Falle entweder dem mit Fleiſs hinzugefügten, oder dem von dieſen Miſchungen aus der Atmoſphäre eingeſaugten Waſſer zuzuſchreiben ſeyn, der Sauerſtoff des Waſſers an den Spieſsglanz übergeht und dieſen

verkalkt; dafs der Wafferftoff deffelben fich mit einem Theile des Schwefels verbindet, und dafs aus diefer gleichzeitigen Verbindung des Spiefsglanzkalks, des Schwefellaugenfalzes und des Schwefelwafferftoffs eine verwickelte Mifchung, nämlich ein fchwefelwafferftoff- und fpiefsglanzhaltiges Schwefellaugenfalz entfteht, bey welchem anfangs ein Gleichgewicht der Zufammenfetzung Statt findet, welches aber bald verloren geht, wenn man das Ganze in fiedendem Waffer auflöfen will. In diefem Falle nämlich wird, wenn eine hinlängliche Menge Laugenfalz vorhanden ift, alles vermittelft der Wärme aufgelöst; bey dem Erkalten aber trübt fich die Auflöfung und theilt fich dann in zwey Subftanzen; die eine fetzt fich am Boden in Geftalt eines rothen mehr oder weniger röthlichbraunen oder auch ins dunkel weinrothe fallenden Pulvers ab, welches unter dem allgemeinen Namen Mineralkermes bekannt, und ein fchwefelwafferftoffhaltiger Spiefsglanzkalk ift; die andere bleibt aufgelöst und ift gleichfalls ein fchwefelwafferftoff- und fpiefsglanzhaltiges Schwefellaugenfalz, welches aber ein wenig mehr Schwefel und vorzüglich mehr Spiefsglanzkalk enthält als die erfte diefer beyden Mifchungen.

51. Diefe Trennung in zwey neue Erzeugniffe, welche bey der Auflöfung des fchwefelwafferftoff- und fpiefsglanzhaltigen Schwefellaugenfalzes Statt findet, rührt daher, dafs das Laugenfalz, wenigftens wenn es nicht in fehr grofser Menge dabey vorhanden ift, in der Kälte nicht den ganzen Antheil von Schwefelfpiefsglanzkalke aufgelöst halten kann, welchen es in der Wärme aufnimmt; und das, was fich in Geftalt und unter dem Namen des Mineralkermes abfetzt, ift auch in der That fchwefel- und fchwefelwafferftoffhaltiger Spiefsglanzkalk. Indeffen unterfcheidet fich der noch in der Flüffigkeit enthaltene Antheil des Schwefelfpiefsglanzes von dem, welcher bey der Erkaltung von felbft niedergefchlagen wird, dadurch, dafs derfelbe mehr Schwefel und weniger Spiefsglanzkalk enthält. Die ganze Maffe diefer Mifchung theilt fich alfo natürlich in zwey verfchiedene

Portionen, wovon die eine mehr Spieſsglanz und weniger Schwefel hält, in der Kälte nicht aufgelöst bleiben kann, und ſich als ein braunes Pulver oder als Kermes abſetzt, die andere weniger Spieſsglanz und mehr Schwefel hält, aufgelöst bleibt, ſich nur vermittelſt eines Zuſatzes von Säuren mit einer weniger dunkeln Farbe, als die der vorigen, und mehr oder weniger ins orangegelbe fallend abſcheidet, und dann unter der Benennung des Goldſchwefels bekannt iſt. Und ſelbſt dieſer Goldſchwefel läſst ſich wieder in verſchiedene minder und minder Spieſsglanz, und mehr und mehr Schwefel haltende Schwefelwaſſerſtoffe zertheilen, je nachdem man die Fällung deſſelben dadurch unterbricht, daſs man die zur Abſcheidung des Laugenſalzes nöthige Menge von Säure nur nach und nach zuſetzt. Daher entſtehen dann die Goldſchwefel der erſten, zweyten und dritten Fällung, welche immer weniger orangefarben und immer bläſſer ſind, und deren letzte beynahe nichts als Schwefel enthält.

Jetzt müſſen wir nun die beſondere Wirkung einer jeden von dieſen Grundlagen, wenigſtens von denen beſchreiben, welche in dieſer Wirkung auf den Schwefelglanz etwas beſonders merkwürdiges haben.

52. Die Schwer - Strontian - und Kalkerde löſen den Schwefelſpieſsglanz merklich, obgleich nicht in groſser Menge auf. Es iſt ſchon hinlänglich, die Auflöſung dieſer Grundlagen in der Kälte mit dieſem gepulverten Schwefelſpieſsglanze einige Augenblicke zu ſchütteln, um darauf aus der durchgeſeiheten Flüſſigkeit vermittelſt der Säuren ſchon einen ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalk von blaſſer Farbe oder einen Goldſchwefel zu erhalten; es wird aber hiebey nicht genug Spieſsglanzkalk gebildet und aufgelöst, als daſs ſich ohne Zuſatz von Säure wirklicher Mineralkermes abſetzen könnte. Es iſt ſchon einleuchtend, daſs ein kleiner Theil des Spieſsglanzes ſchon bey der bloſſen Berührung dieſer laugenſalzigen oder erdigen Auflöſungen vermittelſt der Zerſetzung des Waſſers gebildet, und

dann ein Theil des Schwefelwasserstoffs mit dem gebildeten Kalke vereiniget werde.

53. Die feuervesten ätzenden oder reinen Laugensalze, das Kali und Natron, erweichen sich, wenn sie in vester Gestalt mit Schwefelspiesglanze in einem Mörser gerieben werden, nehmen eine grüne Farbe an, und bilden durch Einsaugen einer geringen Menge atmosphärischer Feuchtigkeit eine weiche Masse von stinkendem Geruche. Läſst man diese Masse nachher in heissem Wasser zergehen, so wird sie aufgelöst und setzt beym Erkalten von selbst ein wenig Kermes, nachher aber vermittelst des Zusatzes von Säure Goldschwefel ab. Das Ammoniak wirkt in der Kälte bey weitem nicht so stark auf den Schwefelspiesglanz als die feuervesten Laugensalze; auch in der Wärme ist die Wirkung sehr geringe, weil der Wärmestoff das Ammoniak eher verflüchtiget, als er die auflösende Wirkung desselben auf diese Schwefelverbindung begünstigen kann.

54. Zum pharmacevtischen Gebrauche wird der sogenannte Mineralkermes und der Goldschwefel, oder der braune und orangefarbene mehr oder weniger Schwefelwasserstoff enthaltende Spiesglanzkalk nicht durch diese bloſse Vermengung, durch bloſses Zusammenreiben, und durch die bloſse Wirkung der Laugensalze in der Kälte bereitet. Wir müssen hier die Beschreibung und Untersuchung des bey der Bereitung derselben angewandten Verfahrens vor der Untersuchung ihrer Beschaffenheit selbst hergehen lassen. Ein gewisser Simon, welcher bey den Karthäusern zu Paris Bruder Apotheker war, wandte dieses Arzeneymittel unter der Benennung des Mineralkermes in den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts zuerst an, und verschaffte demselben durch die Curen, welche er damit an den Patern dieses Klosters verrichtet zu haben versicherte, groſsen Ruf. Eben deswegen wurde auch diese Mischung anfangs einige Zeit hindurch Karthäuserpulver genannt. Obgleich die Entdeckung dieses Arzeneymittels eigentlich Glaubern zu verdanken war, welcher dasselbe

aus Schwefelſpieſsglanze und der Flüſſigkeit des durch Kohlen fixierten Salpeters (Glaubers Alkaheſt, liquor nitri fixi) bereitete, obgleich ferner dieſe Entdeckung auch Lemery zugeſchrieben werden konnte, welcher daſſelbe in ſeiner Abhandlung über den Spieſsglanz unter einem anderen Namen beſchrieben hatte, ſo wurde es doch bey ſeiner erſten Erſcheinung für ein ganz neues Mittel gehalten. Der Bruder Simon hatte, wie er ſagte, dieſe Miſchung von einem Wundarzte Namens la Ligerie erlernt, welcher ſie ſelbſt von einem gewiſſen Chaſtenay zu Landau erhalten hatte, und dieſer verdankte ſie einem Apotheker, welcher Glaubers Schüler war. Das Gerücht der guten Wirkungen dieſes Mittels veranlaſste die Regierung, das Geheimniſs der Bereitung deſſelben an ſich zu kaufen. Dodart, erſter Leibarzt des Königs, wandte ſich an la Ligerie, um die Vorſchrift des Mineralkermes öffentlich bekannt zu machen, und dieſe Bekanntmachung geſchah auch wirklich im Jahre 1720. Das Verfahren, welches dem Lemeryſchen weit nachſtand, beſtand darin, daſs man acht Theile Regenwaſſer mit einem Theile von Glaubers Alkaheſt (eigentlich nichts als kohlenſaures Kali) und vier Theilen in kleine Stückchen zerſtoſsenem Schwefelſpieſsglanze zwey Stunden lang kochte, die ſiedende Flüſſigkeit durchſeihete, denſelben Schwefelſpieſsglanz von neuem mit einem Viertheile weniger vom Laugenſalze des Salpeters, als bey dem erſten Male, in acht Theilen Regenwaſſer ſieden lieſs, und dieſs Verfahren über demſelben Schwefelſpieſsglanz, mit eben ſo viel Waſſer, aber nur mit der Hälfte ſoviel Salpeterlaugenſalz zum dritten Male wiederholte. Dieſe drey Abkochungen wurden zuſammen gegoſſen, durchgeſeihet und ſetzten beym Erkalten ein braunrothes Pulver oder den ſogenannten Kermes ab, welcher ſo lange mit Waſſer abgewaſchen ward, bis dieſes gar keinen Geſchmack mehr davon annahm; das Pulver ward hierauf getrocknet, dann Alkohol darüber angebrannt und der Rückſtand ſorgfältig zum Gebrauche gepulvert. Dieſes ſehr ſchlecht ausgedachte und langwie-

rige Verfahren lieferte nur wenig Kermes, nämlich höchstens ein Vierzigtheil des angewandten Schwefelspiefsglanzes an Gewichte. Der Hauptfehler dabey bestand in der zu geringen Menge des angewandten Laugensalzes, welche zu der genommenen Quantität des Schwefelspiefsglanzes bey weitem nicht hinreichend war. Auch haben die Apotheker diese Mischung, als dieselbe so allgemein bekannt und verbreitet war, dafs man sie überall zur Arzeney gebrauchte, gar nicht mehr nach jener Vorschrift bereitet.

55. Als Lemery der Sohn bey der Akademie der Wissenschaften den gerechten Anspruch seines Vaters auf die Entdeckung dieser Spiefsglanzbereitung dargethan hatte, so wurde das Verfahren dieses Chemikers in den pharmacevtischen Laboratorien allgemein angenommen und ausgeübt; der Mineralkermes wurde und wird noch jetzt vermittelst einer der folgenden Verfahrungsarten bereitet. Auf dem trocknen Wege nimmt man sechszehn Theile Schwefelspiefsglanz, acht Theile Laugensalz oder Weinstein und einen Theil Schwefel; diese drey Substanzen werden durch Zusammenreiben wohl vermischt, in einem Tiegel geschmolzen, die gut geschmolzene Masse in einen eisernen Mörser ausgegossen, nach dem Erkalten gröblich gepulvert, darauf in einer hinlänglichen Menge Wasser gekocht und durch Löschpapier geseihet. Die Flüssigkeit läuft klar und schwach orangegelb gefärbt durch, hat fast keinen anderen als schwachen Laugengeruch, und setzt, so wie sie erkaltet, ein schön braunrothes Pulver oder den Kermes in grofser Menge ab, welcher zuerst in kaltem und darauf in siedendem Wasser gewaschen, dann gut getrocknet, gepulvert und durch ein seidnes Tuch gesiebt wird.

Auf dem nassen Wege wird der Kermes folgendergestalt bereitet. Zwanzig Theile Wasser werden mit sechs Theilen feuervestem Laugensalze, oder gereinigter verkäuflicher Pottasche gekocht; in die siedende Flüssigkeit wird etwa der zwanzigste Theil des Gewichts der angewandten

Pottaſche an gepulvertem Schwefelſpieſsglanz geſchüttet, dieſs Gemenge wohl umgerührt, ſieben bis acht Minuten lang gekocht und durchgeſeihet; aus dieſer Flüſſigkeit ſetzt ſich beym Erkalten eine Menge von rothem Pulver oder Kermes ab, welcher wohl ausgewaſchen wird. Die Menge des bey der einen oder anderen Verfahrungsart erhaltenen Kermes beträgt beynahe drey Viertheile des Gewichtes vom angewandten Schwefelſpieſsglanze.

56. Bey keiner von dieſen beyden Verfahrungsarten wird aller durch das Laugenſalz behandelter Schwefelſpieſsglanz in Mineralkermes verwandelt, und man hat bemerkt, daſs der Rückſtand, vorzüglich bey der Bereitung auf dem naſſen Wege, beynahe gar keinen Schwefel mehr enthalte, und daſs derſelbe im Tiegel geſchmolzen faſt ganz reinen Spieſsglanz liefere. Es läſst ſich hieraus ſchlieſsen, daſs der Schwefel faſt gänzlich vom Laugenſalze aufgelöst werde, und daſs letzteres nur den Antheil des Spieſsglanzes verkalke, welchen daſſelbe zugleich mit dem Schwefel auflöst. Die Flüſſigkeit, welche bey dieſer Operation in beyden Fällen obenaufſchwimmt, oder die Mutterlauge, welche noch Spieſsglanzkalk in ſchwefelwaſſerſtoffhaltigem Laugenſalze aufgelöst enthält, läſst ſich durch Säuren fällen, welche daraus zuerſt dunkelfarbigen, viel Spieſsglanz enthaltenden ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalk, und nachher einen allmählich immer bläſſeren, immer weniger Spieſsglanz enthaltenden, und am Ende dem Zuſtande des bloſsen Schwefels nahe kommenden ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalk niederſchlagen. Wir haben hier einen Beweis, daſs hier gerade die oben Nro. 50 und 51 angegebene Folge von Erſcheinungen vorgehe: das heiſst, daſs das Laugenſalz, indem es den Schwefelſpieſsglanz auflöst, die Zerſetzung des Waſſers begünſtige, und dadurch bewirke, daſs der Sauerſtoff deſſelben an den Spieſsglanz übergehe, welcher ſich in verſchiedenen Graden verkalkt, und daſs der Waſſerſtoff ſich mit einem Theile des Schwefels verbinde; daſs es ferner den ſchwefel- und ſchwefelwaſ-

ferftoffhaltigen Spiefsglanzkalk aufgelöst erhalte, und dafs bey der Erkaltung eine Art von Zertheilung oder Brechung der Erzeugniffe vor fich gehe, wovon das eine in Geftalt des braunen fchwefelwafferftoffhaltigen Spiefsglanzkalks, im Verhätniffe der ganzen Maffe mit braun verkalktem Metalle überladen, fich aus der Auflöfung fcheidet, und als Mineralkermes zu Boden fetzt, das andere aber als orangefarbener wafferftoffhaltiger Schwefelfpiefsglanzkalk mehr Schwefel und weniger Wafferftoff enthaltend in der laugenfalzigen Flüffigkeit aufgelöst bleibt. Dafs diefe Erfcheinungen wirklich auf diefe Art Statt finden, beweift felbft die Eigenfchaft der Mutterlauge, vermöge welcher diefelbe bey der Erwärmung fähig wird, den Kermes wieder aufzulöfen. Man bemerkt aber, dafs bey dem nach Erkaltung diefer Auflöfung erfolgenden zweyten Niederfchlage eine andere Vertheilung zwifchen dem fchwefelwafferftoffhaltigen Spiefsglanzkalke vorgehe; weil diefer zweyte Niederfchlag eine andere Farbe hat, auch in einigen feiner Eigenfchaften abweicht,und vorzüglich andere Verhältniffe feiner Beftandtheile zu zeigen fcheint, als der erfte.

57. Die Gefchichte der Wiffenfchaft bietet eine Folge von fruchtlofen Unterfuchungen und Arbeiten über die Befchaffenheit diefer fonderbaren Mifchung dar, ehe man im Stande gewefen ift, die fo eben von mir angegebene Erklärung von der Bereitung des Kermes aufzuftellen. Geoffroy war der befte Chemiker, welcher fich mit der Zerlegung des Kermes befchäftigte: er behauptete, dafs 72 Theile deffelben aus 17 Metall, 14 Laugenfalz und 41 Schwefel beftehen. Es ift aber offenbar, dafs Geoffroy nur fchlechten und nicht gehörig gewafchenen Kermes unterfucht hatte; denn alle Chemiker, welche feit feiner Zeit diefen Gegenftand bearbeitet haben, fanden kein Laugenfalz, oder doch höchftens nur einige Theilchen deffelben darin, welche durch das Wafchen nicht fortgefchafft waren. Auch Bergmann hat in feiner intereffanten Abhandlung über die fchwefelhaltigen Spiefsglanzbereitungen Fehler begangen,

und iſt in Betracht der Beſchaffenheit und Zuſammenſetzung dieſer Subſtanzen in Widerſprüche verfallen, welche von Seiten eines ſo geſchickten Mannes faſt unbegreiflich ſind. Er ſagt an einer Stelle dieſer Abhandlung (bey dem dreysſigſten Verſuche), daſs hundert Theile Kermes ihm vermittelſt der ſalzigen Säure 0,52 weiſſes Spieſsglanzpulver geliefert haben, und daſs er nur 0,08 Theile Schwefel habe ſammeln können, ohne der 0,40 Theile zu erwähnen, welche bey dieſer wenig genauen Zerlegung an Subſtanz verloren gegangen waren. Er bemerkt freylich an einer anderen Stelle, daſs er aus einer gleichen Menge dieſer Miſchung funfzehn Cubikzoll Schwefelwaſſerſtoffgas erhalten habe; aber dieſes Product füllt die Lücke von 0,40 bey weitem noch nicht aus. Noch an einer anderen Stelle behauptet er, daſs hundert Theile Kermes 0,52 Metall (wir haben eben geſehen, daſs dieſe 0,52 Theile weiſſer Spieſsglanzkalk und kein Metall waren) und 0,18 Schwefel enthalten: ein wenig weiter oben hatte er ja aber geſagt, daſs er nur 0,08 habe ſammeln können. Es läſst ſich hieraus mit Recht ſchlieſsen, daſs Bergmann noch keine gute Zerlegung des Mineralkermes angeſtellt habe. Es iſt bekannt, daſs dieſe Miſchung durch Schmelzen in Spieſsglanzleber oder undurchſichtigen glasartigen Schwefelſpieſsglanzkalk verwandelt werde; daſs dieſelbe mit ſalziger Säure behandelt, ihre Farbe verliere und Schwefelwaſſerſtoffgas entwickele; daſs ſie in Schwefellaugenſalzen und in ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Laugenſalzen auflöslich ſey. Der Bürger Berthollet hat durch ſeine Bekanntmachung, daſs dieſelbe ein ſchwefelwaſſerſtoffhaltiger Spieſsglanzkalk ſey, eine weit richtigere Vorſtellung davon gegeben, als alle vor ihm verſuchten Erklärungsarten.

58. Der Bürger Thenars hat bey ſeinen Unterſuchungen über die Spieſsglanzkalke gleichſam die letzte Hand an dieſes Werk gelegt. Es gehen aus ſeiner Zerlegung verſchiedener untereinander verglichener Schwefelſpieſsglanzbereitungen mehrere neue Wahrheiten hervor, welche bey

der

der Beſtätigung der erſteren von Berthollet aufgeſtellten Wahrheiten denſelben noch einen Grad von Beſtimmtheit gaben, der ihnen vorher mangelte. Nach Thenars Bemerkungen iſt nämlich der Mineralkermes nichts als ein brauner Spieſsglanzkalk mit Schwefelwaſſerſtoff und ein wenig Schwefel verbunden. Er unterſcheidet ſich vom Goldſchwefel weniger durch das Verhältniſs der Beſtandtheile, als durch den Zuſtand der Verkalkung. Bey dem Goldſchwefel hat der Spieſsglanzkalk anſtatt der braunen eine orangegelbe Farbe; und dieſem abgeänderten Zuſtande der Verkalkung verdanken dieſe Miſchungen ihre verſchiedene Farbe. Sie ſind in ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen aber nicht in bloſsen Laugenſalzen auflöslich. Endlich beſitzt der Kermes auch eine Wirkung auf die Luft: er entzieht derſelben Sauerſtoff und zerſetzt ſie wie ein Luftgütemeſſer; er wird hiebey nach Maſsgabe ſeiner allmählich immer zunehmenden Verkalkung nach und nach bläſſer und zuletzt ganz und gar weiſs. Der Bürger Thenars fand bey einer ſehr genauen und ſchwierigen Zerlegung, in Rückſicht deren er auch die Zerlegung der Schwefelſäure, der ſchwefelſauren Schwererde und des Schwefelwaſſerſtoffs wiederholen muſste, folgende Beſtandtheile des Mineralkermes.

72,760 braunen Spieſsglanzkalk;
20,298 Schwefelwaſſerſtoff;
4,156 Schwefel;
2,786 Verluſt an Waſſer u. ſ. w.

100,

Der Goldſchwefel hingegen enthält nach ſeiner Unterſuchung:

68,300 orangefarbenen Spieſsglanzkalk;
17,877 Schwefelwaſſerſtoff;
11 bis 12,000 Schwefel.

Dieſe neuen Reſultate ſtimmen mit den älteren Erfahrungen überein, deren Theorie bis jetzt noch nicht aus einander geſetzt war.

Man kann auf der Stelle einen Kermes bereiten, wenn man eine Auflösung von salzigsaurem Spiefsglanze und Schwefelwafferstoff, oder noch besser, von schwefelwafferstoffhaltigem Kali zusammenmischt: diese Mischung giebt plötzlich einen braunrothen Niederschlag, weil der Wasserstoff dem weissen Spiesglanzkalk vor der Fällung ein wenig Sauerstoff entzieht. Auch kann man nach eben dieser Theorie Kermes erhalten, wenn man den mit Wasser angefeuchteten oder darin vertheilten weissen Spiesglanzkalk mit Schwefelwafferstoffgas in Berührung bringt. Was das Verfahren betrifft, vermittelst dessen Bergmann Kermes zu bereiten geglaubt hatte, indem er gleiche Theile von Schwefel und durch Salpeter bereiteten Spiesglanzkalk zusammenschmelzte, oder vielmehr nur erweichte (Nro. 29.), so ist es sehr klar, dass diess kein wirklicher Kermes war, weil die Mischung nich Schwefelwasserstoff genug enthielt, um einen solchen bilden zu können; sondern dass hier ein bloser geschmolzener Schwefelspiesglanzkalk gebildet wurde.

59. Was ich hier so eben über den braunen schwefelwasserstoffhaltigen Spiesglanzkalk oder Kermes, dessen erste Benennung in der systematischen Namengebung ich wegen der von Berthollet und Thenars gemachten Entdeckungen der Gegenwart des Schwefelwasserstoffs abzuändern genöthiget war, und von den verschiedenen die wahre Beschaffenheit desselben bestimmenden Spiesglanzkalken gesagt habe, beweist hinreichend, dass man, um eine genaue Zerlegung desselben zu veranstalten, nach der Auffindung des Verhältnisses vom Schwefelwasserstoffe, welcher vermittelst der Säuren daraus entbunden wird, auch das Verhältniss des Schwefels durch vollkommene Verbrennung desselben vermittelst der Salpeter- oder Salzsäure, und durch Fällung der auf diese Art entstandenen Schwefelsäure mit salpetersaurer- oder salzigsaurer Schwererde, und das Verhältniss des Spiesglanzkalks durch Auflösung desselben in salziger Säure und Niederschlagung mit Was-

fer beftimmt werden mufste. Noch mufs ich bey diefer Gelegenheit bemerken, dafs die Säuren nicht, wie man geglaubt hat, dadurch zur Zerlegung des fchwefelwafferftoffhaltigen Spiefsglanzkalks dienen können, dafs fie blofs den Schwefel abfcheiden und den Metallkalk auflöfen; weil der Schwefel bey diefer Operation immer mit einem Theile des Spiefsglanzkalks vereiniget bleibt. Ferner merke ich noch an, dafs diefer fchwefelwafferftoffhaltige Kalk bey der Einwirkung des Feuers kein Schwefelwafferftoffgas liefere, und dafs feine Schwefelwafferftoffverbindung fich während der Schmelzung zu zerfetzen, und in glasartigen Schwefelfpiefsglanzkalk umzuändern fcheine. Endlich mufs ich auch noch bemerken, dafs es verfchiedene fchwefelwafferftoffhaltige Spiefsglanzkalke zu geben fcheint, welche, nach einer Menge die Bildung derfelben begleitender verfchiedener Umftände, in dem Verhältnifse ihrer Beftandtheile verfchieden feyn können.

60. Wenn man eine gehörige Vorftellung von der Befchaffenheit diefer fchwefelwafferftoffhaltigen Spiefsglanzkalke erlangt hat, fo wird es auch leicht feyn, die Befchaffenheit der Goldfchwefelabänderungen zu begreifen. Da fie in Schwefellaugenfalzen auflöslicher find als jene, fo können fie von diefen nicht anders getrennt und für fich erhalten werden, als wenn man die Auflöfungen derfelben durch Säuren zerfetzt. Sie enthalten mehr Schwefel und weniger Spiefsglanzkalk; dabey ift diefer letztere ftärker als im Kermes verkalkt. Unter einander felbft find fie nach der Art ihrer Bereitung und auch nach den Verhältnifsen ihrer Beftandtheile fehr verfchieden. Um den Goldfchwefel beftändig gleich zu erhalten, fchlägt Göttling folgendes Verfahren vor. Zwey Theile von fehr fein gepulvertem Schwefelfpiefsglanze werden mit drey Theilen Schwefel genau vermengt, das Gemenge in einer fiedenden Lauge von ätzendem Laugenfalze aufgelöst, die Auflöfung durchgefeihet, mit Waffer verdünnt und durch fchwache Schwefelfäure gefället. Auf diefe Art erhält man nahe an

vier und einen halben Theil ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Schwefelſpieſsglanz, welcher dem durch die dritte Fällung aus der Mutterlauge des braunen ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalkes erhaltenen ähnlich iſt. Bergmann bemerkt mit Recht von dieſem Verfahren, daſs es dem gewöhnlich zur Bereitung dieſes Arzneymittels angewandten vorzuziehen ſey; und daſs man überdem noch die Verhältniſse der Beſtandtheile deſſelben nach dem Verhältniſse des der Abſicht des Arztes gemäſs zugeſetzten Schwefels abändern könne, welcher dann mit völliger Gewiſsheit den Gehalt ſeines Mittels zu beſtimmen im Stande ſeyn wird.

61. Ich will dieſe Auseinanderſetzung der Eigenſchaften der ſchwefel- und ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalke mit der Bemerkung beſchlieſsen, daſs dieſe Miſchungen, man mag dieſelben nun durch unmittelbares Zuſammenſchmelzen des Metallkalks und Schwefels bereiten, oder durch unmittelbare Vereinigung der Spieſsglanzauflöſungen mit den ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Laugenſalzen erlangen, oder auch als Producte der Wirkung der ſalzigen Säure auf den Schwefelſpieſsglanz, oder der Wirkung der Laugenſalze erhalten, uns immer einen ſchwächeren Zuſammenhang, eine minder innige Verbindung zwiſchen den Grundtheilchen des Spieſsglanzkalks und denen des Schwefels zeigen, als dieſs bey dem Schwefelſpieſsglanze ſelbſt der Fall iſt, weil ſchon die längere Berührung der Luft allein im Stande iſt dieſelben zu verändern, und weil dieſelben im Feuer eine glasartige Beſchaffenheit erhalten. Die Gegenwart des Schwefelwaſſerſtoffs, welcher dieſelben in den Zuſtand der ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Schwefelverbindungen, und der dreyfachen Miſchungen verſetzt, iſt Urſache an dieſem minderen Zuſammenhange zwiſchen ihren Grundtheilchen, ſo wie oft das gröſsere Verhältniſs des Schwefels die Wirkung davon iſt.

62. Es giebt kein Geſchlecht unter den Salzen, welches nicht fähig ſeyn ſollte, von Seiten des Spieſsglanzes und ſeiner Schwefelverbindung einige Veränderung zu er-

leiden, und auf der anderen Seite auch wieder die Beſchaffenheit dieſer letzteren abzuändern. Monnet hat zuerſt die Wirkung des Spieſsglanzes auf das ſchwefelſaure Kali bekannt gemacht. Wenn man einen Theil dieſes Salzes und einen halben Theil Spieſsglanz in einem Tiegel zuſammenſchmelzen läſst, ſo verſchwindet das Metall; man erhält eine gelbe gleichſam verglaſte, oder frittenartige, ätzende Maſſe, welche ein ſpieſsglanzhaltiges Schwefelkali iſt, und in heiſſem Waſſer vertheilt, bey dem Erkalten ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalk liefert. Der Spieſsglanz hat in dieſem Falle alſo der Schwefelſäure den Sauerſtoff entzogen, und ſich in Kalkgeſtalt mit dem zugleich gebildeten Schwefelkali vereiniget. Auf die Berührung des Waſſers iſt, vermittelſt der Zerſetzung deſſelben, dieſes ſpieſsglanzhaltige Schwefellaugenſalz ſchnell mit Schwefelwaſſerſtoff vereiniget worden, ſo daſs die heiſſe Auflöſung fähig ward, ſich in zwey Theile zu ſcheiden, wovon der eine ſehr ſpieſsglanzhaltig iſt und ſich von ſelbſt mit brauner Farbe niederſchlägt, der andere hingegen mehr Schwefel hält und aufgelöst bleibt. Es findet kein Zweifel Statt, daſs die meiſten ſchwefelſauren, und ſelbſt die ſchwefligſauren Erden und Laugenſalze, nicht durch den Spieſsglanz auf eben dieſe Art verändert werden ſollten. Dahingegen werden dieſelben von dem Schwefelſpieſsglanze, und von dem reinen Kalke dieſes Metalls auf keine Weiſe verändert.

63. Die ſalpeterſauren Salze können ſämtlich den Spieſsglanz und ſeine Schwefelverbindung in der Wärme oder Rothglühhitze verbrennen, und zwar mehr oder weniger ſtark und vollkommen nach Verhältniſs der angewandten Menge. Man hat dieſe Wirkung benutzt, um vermittelſt des ſalpeterſauren Kali, welches, wie wir ſchon an einem anderen Orte geſehen haben, die in dieſer Hinſicht vorzüglichſte Gattung des angegebenen Salzgeſchlechts iſt, eine groſse Menge verſchiedener Spieſsglanzmiſchungen zu bereiten, wovon ich hier die vorzüglichſten anführen will. Ein Gemenge von zwey oder drey Theilen dieſes Salzes

und einem Theile des fein gepulverten Spiefsglanzes, welches in einem Mörfer gut zufammengerieben ift, verpufft fehr heftig, man mag daffelbe mit angezündeten brennbaren Körpern in Berührung bringen, oder in einen rothglühenden Schmelztiegel tragen, oder in einem verfchloffenen Tiegel bis zum Rothglühen erhitzen. Diefe letztere Verfahrungsart ift den beyden erftern vorzuziehen, weil bey diefen durch die Berührung der Luft ein grofser Theil des bey der Operation erhaltenen Erzeugniffes verloren geht; denn es ift bekannt, dafs fich der Spiefsglanz im heftigen Feuer verflüchtiget. Die Verpuffung wird von einer weiffen fehr hellen Flamme begleitet: der Spiefsglanz verkalkt fich dabey ftark und vollkommen, vermittelft des aus dem Salpeter frey werdenden Sauerftoffs, denn der Salpeter wird felbft zerfetzt, und es bleibt daran nur die laugenfalzige Grundlage übrig. Der Rückftand diefer Verpuffung befteht in einer weiffen verfchlackten Maffe, welche mit Waffer gewafchen einen Theil des Spiefsglanzkalks mit einem kleinen Theile des Kalis vereiniget zurückläfst, und einen andern Theil des Metalls mit ungleich mehr Laugenfalz verbunden und wie eine Art von Salz aufgelöst liefert, worin der Metallkalk die Stelle einer Säure zu vertreten fcheint. Den auf diefe Art bereiteten Kalk nannte man ehemals aus dem K ö n i g e e r h a l t e n e n f c h w e i f s t r e i b e n d e n S p i e f s g l a n z (a n t i m o n i u m d i a p h o r e t i c u m p e r r e g u l u m). Man fah den nicht aufgelösten Theil des Spiefsglanzkalkes als einen völlig reinen Kalk an; der Bürger Thenars aber hat erkannt, dafs derfelbe noch einen Antheil von Kali enthalte, welcher ungefähr den fünften Theil des Ganzen ausmacht, und dafs folglich das Erzeugnifs der Verpuffung des Salpeters mit dem Spiefsglanze fich bey dem Wafchen in zwey Theile fcheide, nämlich eine Art von auflöslicher Verbindung des Spiefsglanzes mit dem Laugenfalze, und eine Art von unauflöslichem fpiefsglanzigfauren Kali.

64. Man unternimmt diefe Bereitung gewöhnlicher mit dem Schwefelfpiefsglanze als mit dem Metalle felbft, weil, wie wir fchon fo oft bemerkt haben, diefe Schwefelverbindung von jeher weit häufiger angewandt worden ift als der Spiefsglanz. Drey Theile Salpeter und ein Theil Schwefelfpiefsglanz werden, nachdem fie wohl zufammengerieben find, in einen eifernen Mörfer mit einer glühenden Kohle berührt; das Gemenge entzündet fich dadurch und fährt fort mit Heftigkeit, Geprafſel, Aufwallen und Ausftoffung fehr häufiger weiffer Dämpfe fo lange zu brennen, bis alles zu einer ein wenig zitrongelben, halb gefchmolzenen oder verfchlackten Maffe verwandelt ift, welche noch einige Zeit lang fortglühet und fich nur langfam abkühlt. Die bey diefem Verfuche angewandte Menge des Salpeters, und die Heftigkeit der wegen des Verhältnifses vom Sauerftoff erregten Verbrennung greift fowohl den Schwefel als den Spiefsglanz an; denn erfterer wird dadurch ganz in Säure verwandelt und letzterer vollkommen verkalkt. Die Erzeugniffe find: fchwefelfaures Kali, ein wenig Salpeter, welcher aber nur der Verpuffung entgangen ift, und mit Kali vereinigter Spiefsglanzkalk, welcher fich vermittelft der Wirkung des Waffers eben fo in zwey Mifchungen zu zertheilen im Stande ift, als das Erzeugnifs der durch Salpeter bewirkten Verbrennung des reinen Spiefsglanzes. Diefe Maffe wurde in den Pharmakopöen **ungewafchener fchweifstreibender Spiefsglanz (antimonium diaphoreticum non ablutum)** oder **Rotrous Schmelzmittel (fondant de Rotrou)** genannt. Wenn diefelbe in Waffer geworfen wird, fo vertheilt fie fich darin, und die Salze werden nebft einem Theile des mit Kali vereinigten Spiefsglanzkalks aufgelöst. Der gröfsefte Theil des mit einem Fünftheile Kali verbundenen Kalks bleibt als ein weiffes, unauflösliches, faft gänzlich gefchmacklofes Pulver am Boden liegen. Er wird gut gewafchen oder ausgefüfst, zu kleinen Küchelchen geformt, getrocknet und unter der Benennung des ge-

waſchenen ſchweiſstreibenden Spieſsglanzes (antimonium diaphoreticum ablutum) zum Gebrauche aufbewahrt. Das Ausſüſswaſſer, welches, auſſer dem unzerlegten aber in den Zuſtand des ſalpetrigſauren Kalis übergegangenen Salpeter und dem ſchwefelſauren Kalk, noch einen Antheil von Spieſsglanzkalk enthält, welcher mit demſelben Laugenſalze zu einer Art von Salz vereiniget iſt, läſst ſich durch Säuren zerſetzen, welche darin einen Niederſchlag von weiſſem Spieſsglanzkalk hervorbringen, den man Ceruſſa antimonii oder materia perlata Kerkringii genannt hat, weil dieſer letztere Ausleger der Abhandlung des Baſilius Valentinus jenen Kalk wohl gekannt und beſchrieben hat. Man dampfte ehemals die über dem Niederſchlage ſtehende Flüſſigkeit ab, und das daraus erhaltene Salz, welches den unzerlegten Salpeter, das ſchwefelſaure Kali, und das neue durch die zur Fällung angewandte und mit dem Kali vereinigte Säure gebildete Salz enthielt, wurde ungeachtet ſeiner Verſchiedenheit, denn man konnte jede Säure zu dieſer Fällung anwenden, mit dem übelgewählten Namen Stahls ſpieſsglanzhaltiger Salpeter (nitrum antimoniatum Stahlii) belegt; es iſt aber einleuchtend genug, daſs daſſelbe, wenn es durch die Salpeterſäure ſelbſt bereitet iſt, gar keinen Spieſsglanzkalk enthalten könne, wenn anders die Bereitung ohne Fehler geſchehen iſt.

65. Ich habe ſchon (Nr. 49.) angeführt, daſs ſich der Spieſsglanzkalk mit Laugenſalzen vereinige, und man hat davon hier ſowohl bey dem nicht aufgelösten Theile dieſes Kalks, als auch bey der Lauge des Erzeugniſſes der Verpuffung des Spieſsglanzes und ſeiner Schwefelverbindung mit dem Salpeter, einen noch auffallenderen Beweis geſehen. Dieſe Lauge enthält eine Art von Salz, welches durch die Verbindung eines Theils vom Spieſsglanzkalke mit dem Kali gebildet wird, und ſpieſsglanzigſaurer Kali genannt werden könnte, weil daſſelbe nach Berthollets Bemerkungen ſogar im Stande iſt, ſich zu kryſtalliſiren; es

befitzt überdem einen beftimmten Grad von Auflöslichkeit, und wird durch Säuren zerfetzt. Uebrigens rede ich hier nur deswegen davon in einer befonderen Nummer, um die Aufmerkfamkeit der Chemiker auf die fonderbaren Verbindungen diefes fäurenartigen Kalks mit den falzfähigen Grundlagen zu leiten, und fie zu neuen Unterfuchungen über diefe bis jetzt nur gemuthmafsten Verbindungen aufzumuntern. Ueberhaupt fcheint der durch Salpeter oder vermittelft der Zerfetzung der Salpeterfäure erhaltene Spiefsglanzkafk ftärker verkalkt, und dem Zuftande einer wirklichen Säure näher zu feyn, als der durch die blofse Verbrennung des an der Luft gefchmolzenen Spiefsglanzes erhaltene. Bergmann bereitete feine Schwefelfpiefsglanzmifchungen mit dem durch Salpeter erhaltenen Spiefsglanze; und Geoffroy entdeckte bey dem Verfuche, denfelben vermittelft fchwarzer Seife wieder herzuftellen, diefen wie ein Raketenbündel brennenden oben (Nr. 23.) angegebenen Luftzünder. Endlich ift diefer von allen am meiften Sauerftoff enthaltende Spiefsglanzkalk von Bürger Thenars forgfältig unterfucht worden, welcher darin 0,32 Sauerftoff gefunden hat. Die von ihm bemerkten Unterfcheidungsmerkmale beftehen vorzüglich darin, dafs derfelbe von allen Spiefsglanzkalken am wenigften auflöslich ift, und zur Entziehung feines Sauerftoffs die höchfte Temperatur erfordert, ohne doch gänzlich unwiederherftellbar zu feyn, wie man es geglaubt hatte, dafs er fich nicht anders gut wieder herftellt, als wenn man ihn mit einem Theile Spiefsglanz erhitzt, welcher ihn vermittelft der allmählichen Entziehung des Sauerftoffs durch alle Stufen der Wiederherftellung zurückführt, das heifst, ihn vom weiffen ins gelbe, von da ins orangefarbene, von da ins braune und endlich ins fchwarze verändert.

66. Wenn man anftatt dreyer Theile Salpeter, und eines Theils Schwefelfpiefsglanz nur gleiche Theile diefer beyden Körper anwendet, fo erhält man vermittelft der Einwirkung des Feuers eine undurchfcheinende Verglafung,

welcher man den Namen Spieſsglanzleber gegeben hat. Bergmann bemerkt, was ſich auch auf alle dieſe Fälle der Verbrennung des Schwefelſpieſsglanzes durch Salpeter anwenden läſst, daſs wenn man das Gemenge zu wiederholten Malen in einen rothglühenden unbedeckten Schmelztiegel werfe, beynahe die Hälfte des Gemenges verloren gehen könne; auch räth er die Maſſe in einen kalten Schmelztiegel zu thun, denſelben dann zu verſchlieſſen, und bis zur Schmelzung der Maſſe zu erhitzen. Bey dieſem Verfahren geht kaum über ein Hunderttheil verloren. Eben dieſer Rath muſs bey allen mit Salpeter und Spieſsglanz oder Schwefelſpieſsglanz zu unternehmenden Bereitungen befolgt werden. Man erhält hiebey unter einer leichten Schlacke ein dunkelbraunes undurchſcheinendes gut geſchmolzenes Glas, welches ein wahrer brauner ſchwefel- und ſchwefelwaſſerſtoffhaltiger verglaſter Spieſsglanzkalk iſt, den man ehemals wegen ſeiner Undurchſichtigkeit und Farbe Spieſsglanzleber nannte, um denſelben von dem durchſichtigen hyazinthfarbenen Spieſsglanzglaſe zu unterſcheiden. Man ſieht, daſs die Menge des Salpeters hiebey nicht hinlänglich iſt; um allen Schwefel zu verbrennen, und daſs ferner auch der Spieſsglanz eher als der Schwefel verbrannt werde, wie das bey der Bereitung des Kermes Statt findet. Dieſe Spieſsglanzleber oder dieſes ſpieſsglanzhaltige Schwefelkali enthält ein wenig ſchwefligſaures und ſalpetrigſaures Kali, welches Bergmann für Stahls wirklichen ſpieſsglanzhaltigen Salpeter hält. Er bemerkt noch, daſs dieſe Salze das Zerflieſsen an der Luft verhüten, welches bey dem bloſs aus gleichen Theilen von feuerveſtem Laugenſalze und Schwefelſpieſsglanze zuſammengeſchmolzenen ſpieſsglanzhaltigen Schwefellaugenſalze Statt findet.

Nach dem, was oben geſagt worden iſt, läſst ſich leicht begreifen, daſs bey dem Abwaſchen dieſes glasartigen Erzeugniſſes das Waſſer, indem es die Salze mit ſich fort nimmt, auch zugleich einen Theil des ſchwefelwaſſerſtoff-

haltigen Spiefsglanzkalkes auflöfe, und bey dem Erkalten ein Theil von wirklichem Kermes abfetze, und durch einen Zufatz von Säuren orangefarbenen fchwefelwafferftoffhaltigen Spiefsglanzkalk oder Goldfchwefel liefere. Der unaufgelöste, wohl gewafchene und zu Pulver geriebene Theil der Spiefsglanzleber wurde wegen feiner dunkelen Orangefarbe Metallfafran (Crocus metallorum) genannt. Bergmann fieht denfelben als eine Art des Kermes oder fchwefelwafferftoffhaltigen Spiefsglanzkalks an; mit falziger Säure behandelt giebt er Schwefelwafferftoffgas, und obgleich man mit demfelben noch keine genaue, und mit der des eigentlich fogenannten Mineralkermes verglichene Zerlegung angeftellt hat, fo ift es doch offenbar, dafs er von diefem nur durch einen gröfseren Antheil von Spiefsglanzkalk, und durch einen weiter vorgerückten Zuftand der Verkalkung verfchieden fey: auch ift derfelbe daher viel wirkfamer, erregt häufigeren Stuhlgang, und ftärkeres Erbrechen, fo dafs er nur als Pferdearzney gebraucht wird. Die über der Spiefsglanzleber befindlichen Schlacken haben eine graue Farbe, und geben durch Auslaugen ein kryftallifierbares Salz, welches vor dem Löthrohre fchmilzt, fich mit einem Geräufche aufbläbet und eine Art von Verpuffung darftellt; es bleibt noch einige Zeit nach dem Erkalten roth oder gelb, aber nach einiger Zeit verfchwindet diefe Farbe. Bey der Berührung von Säuren giebt diefes Salz unter ftarkem Schäumen Schwefelwafferftoffgas; und wenn es nachher vor dem Löthrohre auf einer Kohle gefchmolzen wird, fo zieht es fich ganz in diefe hinein und läfst nur an der Stelle, wo es gelegen hat, einen weiffen Kreis zurück. Bergmann fchliefst aus diefen Verfuchen, dafs das Salz aus den Schlakken der Spiefsglanzleber eine Mifchung von falpetrig- und fchwefligfaurem Kali mit einigen Spuren von Spiefsglanzkalke fey. Er fetzt hinzu, dafs diefe Schlacken durch die Behandlung mit falziger Säure fowohl vor als nach dem Abwafchen Schwefelwafferftoffgas liefern; dafs die-

ſelben aber keinen ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Spieſsglanzkalk abſetzen.

67. Man wird ſich erinnern, daſs man bey der Behandlung von acht Theilen Schwefelſpieſsglanz mit ſechs Theilen Weinſtein und drey Theilen Salpeter Spieſsglanz erhält, weil der geringe Antheil des im Salpeter enthaltenen Sauerſtoffs nur hinreicht, um den Weinſtein zu verbrennen und in Kohle zu verwandeln, welche die Verkalkung des Metalls verhindert, und dann noch ein wenig Schwefel zu ſäuern, deſſen gröſseſter Theil ſich aber mit dem Kali oder der Grundlage des Salpeters und Weinſteins verbindet (man ſehe Nro. 14.). Die in groſser Menge über dem Metalle befindlichen Schlacken nehmen einen groſsen Raum ein und ſind ſehr zuſammengeſetzt. Man findet ſpieſsglanzhaltiges Schwefelkali darin, welches ſich, wenn es mit heiſſem Waſſer gewaſchen wird, durchaus eben ſo verhält wie die Lauge, die den Mineralkermes und Goldſchwefel liefert; daſſelbe iſt noch mit ſchwefel- und ſchwefligſaurem Kali und mit einer groſsen Menge von Kohle gemiſcht. Man ſieht alſo, daſs der Spieſsglanz durch dieſes Verfahren nicht völlig abgeſchieden wird, welches daher auch nur als eine unvollkommene Probe dieſes Erzes zu betrachten iſt, weil ein Theil des Spieſsglanzes, und zwar ein ziemlich beträchtlicher, verkalkt und mit dem in groſser Menge bey den Schlacken befindlichen Schwefelkali vereiniget bleibt.

68. Der Spieſsglanz ſcheint nach Monnets Beobachtungen im Stande zu ſeyn, das ſalzigſaure Natron zu zerſetzen; denn dieſer verſichert, daſs man durch Erhitzung eines Gemenges dieſer beyden Subſtanzen in einer Retorte ſalzigſauren Spieſsglanz ſublimiert erhält; er ſagt aber nichts von dem Rückſtande, welchen er nicht unterſucht zu haben ſcheint, und der, wenn das Salz wirklich zerſetzt worden iſt, Natron enthalten muſs. Auf das ſalzigſaure Ammoniak wirkt der Spieſsglanz nicht, wie ſich Bucquet davon überzeugte; und er giebt mit dieſem Salze

destilliert weder falzigfauren noch ammoniakhaltigen Spiefsglanz, wie es doch Juncker behauptet hatte.

69. Es fcheint als ob der Schwefelfpiefsglanz auf die falzigfauren Verbindungen mehr Wirkung habe, als das Metall felbft; welches wohl unftreitig von der Verwandtfchaft des Schwefels zu den Grundlagen diefer Verbindungen herrührt. Eben deswegen erhält man, nach der Bemerkung mehrerer Chemiker, vermittelft der Deftillation eines Gemenges von diefem Schwefelfpiefsglanze mit falzigfaurem Ammoniak ein ftaubartiges, purpurfarbenes Sublimat, welches nichts anders feyn kann, als ein fpiefsglanz- und amoniakhaltiger Schwefelwafferftoff. Diefer Verfuch verdiente forgfältig wiederholt zu werden.

70. Das falzfaure Kali, die einzige genauer bekannte und angewandte Gattung diefes Salzgefchlechts, hat eine fehr ftarke Wirkung auf den Spiefsglanz und deffen Schwefelverbindung; wenn daffelbe im Verhältniffe von zwey Theilen auf einen Theil diefer brennbaren Körper gemengt, und dann durch Berührung eines brennenden Körpers angezündet wird, fo verbrennen diefe mit folcher Heftigkeit, dafs fich das Ganze in Geftalt weiffer Dämpfe in die Luft erhebt, und dafs nur eine leichte kreisförmige Spur auf dem Körper zurückbleibt, wo diefes Gemenge gelegen hat. Wenn man diefen Verfuch in einem verfchloffenen Gefäfse unternimmt, fo erhält man aus dem Spiefsglanze einen weiffen Kalk, welchen man vermittelft der Wirkung des Waffers von dem falzigfauren Ammoniak abfcheidet, welche dadurch aufgelöst wird; diefes ift das Mittel den Spiefsglanzkalk vollkommen rein und unvermifcht zu erhalten. Wenn man eben diefes Gemenge von Schwefelfpiefsglanz oder Spiefsglanz und falzfaurem Kali fchnell auf einem ftählernen Amboffe fchlägt, fo verkalkt es mit ftarkem Geräufche und giebt eine ziemlich glänzende blitzfchnelle Flamme von fich.

71. Ehemals wurden in den pharmacevtifchen Laboratorien zwey glasartige Spiefsglanzmifchungen bereitet: die

eine war unter den Benennungen Spieſsglanzrubin oder magneſia opalina bekannt, und das Erzeugniſs einer Schmelzung von gleichen Theilen abgekniſterten Kockſalzes, Salpeters und Schwefelſpieſsglanzes; man erhielt dadurch eine glasartige, nicht ſehr dunkelbraune, glänzende und mit einer weiſſen Schlacke bedeckte Maſſe. Die andere Bereitung, welcher man den ſehr unſchicklichen Namen mediciniſcher Spieſsglanzkönig gegeben hatte, wurde durch Zuſammenſchmelzen eines Gemenges von funfzehn Theilen Schwefelſpieſsglanz, zwölf Theilen abgekniſtertem Kochſalze und drey Theilen Weinſtein erhalten. Es entſtand daraus ein ſchwarzes, glänzendes, undurchſcheinendes und ſehr dichtes Glas, welches kein metalliſches Anſehen hatte. Beyde dieſe Zuſammenſetzungen ſind Arten von Spieſsglanzleber, welche aus einer Zerſetzung des ſalzigſauren Natrons oder des ſalpeterſauren Kalis entſtehen, und noch nicht gehörig unterſucht worden ſind.

72. Die gegenſeitige Wirkung des Spieſsglanzes, ſeiner Schwefelverbindung und ſeiner Kalke auf die phosphor-fluſs-borax-und kohlenſauren Verbindungen iſt noch nicht beſtimmt worden; man weiſs nur, daſs die mit dem weiſſen Spieſsglanzkalke zuſammengeſchmolzenen phosphor- und boraxſauren Salze ſich verglaſen und braun oder hyazinthroth färben, und daſs die mit dem Schwefelſpieſsglanze erhitzten kohlenſauren Salze ihre Kohlenſäure verlieren, in dem Augenblicke, wo ſie ſich mit dem Schwefel verbinden, ein Aufbrauſen bewirken und dann ſpieſsglanzhaltige Schwefellaugenſalze bilden, worin die Laugenſalze im ätzenden Zuſtande enthalten ſind.

73. Scheele hat in der vereinigten Wirkung der Salze und Säuren ein ſehr einfaches und bequemes Mittel gefunden, ſich die Art des Spieſsglanzkalkes in Menge und auf eine leichte Weiſe zu verſchaffen, welche das Waſſer aus der ſalzigſauren Auflöſung dieſes Metalls immer abſcheidet, und die, wie ich es bey dem Hauptſtücke vom Queckſil-

ber sagen werde, unter dem Namen Algarothpulver bekannt ist. Nach diesem Verfahren bereitet man durch die Verpuffung eines Gemenges von einem Theile Schwefelspiefsglanz und anderthalb Theilen Salpeter eine Spiefsglanzleber. Ein Theil dieser Mischung wird dann mit drey Theilen Wasser und beynahe einem Theile Schwefelsäure gemengt, wozu man noch salzigsaures Natron in gleichem Verhältnisse mit dieser Säure setzt. Dieses Gemenge wird in einen Kolben gethan und zwölf Stunden lang im Sandbade unter beständigem Schütteln des Gefäfses digeriert. Nachdem die Auflösung vor sich gegangen und erkaltet ist, läfst man dieselbe durch Leinwand laufen; der unaufgelöste Rückstand wird von neuem mit einem Drittheile desselben Auflösungsmittels, nämlich verdünnter Schwefelsäure und salzigsaurem Natron, behandelt und die durchgeseihete Flüssigkeit mit der ersteren vermischt. Wenn diese Flüssigkeit hierauf in siedendes Wasser geschüttet wird, so entsteht ein Niederschlag von weissem Spiefsglanzkalke oder Algarothpulver, welches in vielem Wasser abgewaschen und dann zum Gebrauche getrocknet wird. Bey dieser Operation löst die vermittelst der Schwefelsäure frey gemachte salzige Säure den in der Spiefsglanzleber enthaltenen Spiefsglanzkalk auf, welcher dann von dem zugesetzten Wasser niedergeschlagen wird.

K. *Gebrauch.*

74. Wir haben an einem anderen Orte gesehen, dafs die vielen von den Chemikern unternommenen Bearbeitungen des Schwefelspiefsglanzes die Bereitung von sehr wirksamen Arzneymitteln zur Absicht gehabt haben, welche nicht die bey dieser Substanz zu befürchtenden Nachtheile hätten. Von allen nach und nach zum Arzneygebrauche erfundenen Bereitungen wird jetzt fast nur noch der Kermes, der schweifstreibende Spiefsglanz, der Goldschwefel und das Spiefsglanzglas angewandt. Dem Gebrauche des Spiefsglanzes in Pillen oder als Wein-

becher hat man völlig entsagt, weil die Wirkungen derselben äusserst unbeständig und ungewiss befunden worden sind. Verschiedene andere in der Folge noch anzugebende Bereitungen, werden gleichfalls als Arzneyen gebraucht. Ueberhaupt wirken die Spiessglanzmittel Brechen und Purgieren erregend, schweisstreibend und als sogenannte einschneidende oder Schleim auflösende Brustmittel. Viele Aerzte zweifeln an der Wirkung des in Tisanen und Abkochungen vertheilten Schwefelspiessglanzes, wovon man lange glaubte, dass er diesen Flüssigkeiten die schweisstreibende und blutreinigende Eigenschaft mittheile. Das Pulver de la Chevalleraye oder der durch Salpeter bereitete Spiessglanzkalk, welcher siebenmal hinter einander mit diesem Salze behandelt und jedesmal wieder abgewaschen wurde, ist längst als unwirksam und zu stark verkalkt aus den Arzneyvorräthen verbannt worden; denn es ist heut zu Tage hinlänglich erwiesen, dass der Spiessglanz im metallischen Zustande gar keine Wirkung zeige, dass er durch die bis auf einen gewissen Punct getriebene Verkalkung mehr oder weniger Wirksamkeit erhalte, dieselbe aber bey der Vereinigung mit einer zu grossen Menge des Sauerstoffs wieder verliere. Die Wirkungen der Spiessglanzmittel werden sowohl durch den mittleren Zustand der Verkalkung, wobey sie eine braune, orange- oder heller gelbe Farbe annehmen, als auch durch die Verbindung dieser Kalke mit Schwefel und Schwefelwasserstoff sehr erhöhet, wie wir es an den schwefel- und schwefelwasserstoffhaltigen Spiessglanzkalken sehen, welche unter den Benennungen des Kermes und Goldschwefels bekannt und ohne Zweifel die wirksamsten Bereitungen dieses Metalls sind.

76. Der Spiessglanz wird bey vielen Künsten angewandt: er ist die Grundlage der Metallversetzung, woraus die Schriftgiesser ihre Lettern verfertigen, welchen er die nöthige Härte giebt. Er wird oft zu den bey vielen Arbeiten so nützlichen Versetzungen von Bley und Zinn gebraucht

braucht, um harte und steife Mischungen zu erhalten. Der Spiefsglanzkalk dient zur Bereitung gefärbter Gläser, zu Schmelzen, Porcelanfarben und Glasuren; er liefert vorzüglich gelbe, bräunliche, orangenfarbene und mehr oder weniger dem hyazinthrothen sich nähernde Farben. Er wird mit vielen anderen Kalken verschiedener Metalle gemengt um sehr verschiedene Farbenveränderungen hervorzubringen, wovon man wohl die Wirkungen bemerkt, aber noch nicht die Ursachen mit Genauigkeit angegeben hat.

Dreyzehntes Hauptstück.

Vom Tellurium.

A. Geschichte.

1. Herr Klaproth zu Berlin, dem wir die Entdeckung des Titaniums und Uraniums verdanken, hat den Namen Tellurium einem spröden Metalle gegeben, welches er gegen das Ende des Jahrs 1797 entdeckte, und der gelehrten Welt zuerst in der öffentlichen Sitzung der Berliner Akademie am 25. Jenner 1798 bekannt machte. Die Benennung dieses neuen Metalls hat gewissermassen Beziehung auf die den beyden schon angegebenen Metallen beygelegten Namen und ist wie diese aus der Fabel entlehnt. Es wäre zu wünschen gewesen, dass dieser berühmte preussische Chemiker dieselbe lieber von einer bezeichnenden Eigenschaft des neuen Metalls entlehnt hätte, wie wir diess bey dem vom Bürger Vauquelin entdeckten Chromium gethan haben.

2. Klaproth machte diese wichtige Entdeckung bey Gelegenheit der Untersuchung des unter dem Namen weis-

ſes Golderz, aurum paradoxum, aurum problematicum bekannten Golderzes von Mariahilf in den Gebirgen von Fatzebay in Siebenbürgen. Müller von Reichenſtein hatte ſchon im Jahre 1782 ein beſonderes Metall in dieſem Erze vermuthet. Bergmann, welchem dieſer Mineralog eine Probe dieſes Erzes zugeſchickt hatte, konnte damals wegen der geringen Menge der überſchickten Probe nicht entſcheiden, ob in dieſem Erze wirklich ein neues Metall oder bloſs Spieſsglanz enthalten ſey, mit welchem daſſelbe einige auffallende Aehnlichkeit zeigt; indeſſen war er doch geneigt, das erſtere zu glauben.

3. Nachdem Klaproth dieſes Erz mit der ſalpetrigſauren Salzſäure behandelt hatte, wurde das aufgelöste durch Kali gefället, von demſelben wieder aufgelöst und aufs neue durch ſalzige Säure niedergeſchlagen. Die durch das Laugenſalz abgeſchiedene und von der letzteren Säure gefällete Subſtanz gab, nachdem ſie mit Oel im Feuer behandelt war, das Metall, welches er Tellurium nannte. Dieſe Entdeckung iſt zwar ſeitdem noch nicht von anderen Chemikern beſtätiget worden, weil die Erze, worin Klaproth das Tellurium gefunden hat, ſehr ſelten ſind; aber das groſse Talent und die Genauigkeit dieſes berühmten Chemikers ſind hinlänglich bekannt, um den von ihm angekündigten Beobachtungen allen Glauben zu verſchaffen.

B. Phyſiſche Eigenſchaften.

4. Das Tellurium beſitzt eine weiſſe dem Bleygrauen ſich nähernde Farbe und beträchtlichen metalliſchen Glanz. Es iſt ſehr ſpröde und brüchig, ſo daſs es ſich leicht zu Pulver reiben läſst. Sein Gefüge beſteht aus Blättern wie beym Spieſsglanze. Beym langſamen Abkühlen nimmt es eine vorzüglich an der Oberfläche regelmäſsige Kryſtallgeſtalt an. Das eigenthümliche Gewicht deſſelben beträgt 6,115.

5. Es muſs zu den aller leichtflüſſigſten Metallen gezählt werden. Die Wärme und Elektricität leitenden Ei-

genſchaften deſſelben ſind beyde noch nicht bekannt. In verſchloſſenen Gefäſsen ſchmilzt es leicht und verflüchtiget ſich dergeſtalt, daſs ſeine glänzenden Tröpfchen ſich an der Wölbung der Retorten anlegen: es ſcheint ſich vermöge dieſer Eigenſchaft dem Queckſilber zu nähern: wenigſtens ſcheint es nächſt dieſem flüſſigen Metalle das flüchtigſte von allen zu ſeyn.

C. Naturgeſchichte.

6. Es ſcheint als ob man bis jetzt vier Gattungen des Tellurerzes unterſcheiden könne: die erſte iſt diejenige, worin Klaproth dieſes neue Metall zuerſt entdeckte, nämlich das ſchon oben angegebene weiſſe Golderz von Fatzebay; es beſteht aus einer Vereinigung dieſes Metalls mit dem Golde und Eiſen. Dieſes aurum paradoxum iſt ſehr glänzend, weiſslichgrau und kommt in kleinen kryſtalliniſchen Körnchen in einer Gangart von Quarz und Mergel eingeſprengt vor.

7. Das zweyte Tellurerz iſt das Schriftgold (aurum graphicum) von Offenbanya, welches aus Tellurium, Gold und Silber beſteht; ſeine Farbe iſt gelblichweiſs, und es bildet plattgedrückte ſäulenförmige Kryſtalle, welche durch die Art ihrer Aneinanderfügung einige Aehnlichkeit mit der türkiſchen Schrift erhalten. Es findet ſich in einem grauen oder bläulichen Thonporphyr auf grauem Quarze aufliegend.

8. Das dritte Tellurerz iſt das unter der Benennung des gelben Nagyager Golderzes oder Gelberzes bekannte Mineral aus Siebenbürgen. Dieſes iſt eine mehr zuſammengeſetzte Miſchung; denn es enthält auſſer dem Tellurium Gold, Bley, Silber und Schwefel. Seine Farbe iſt ſilberweiſs, ein wenig ins meſſinggelbe ſich ziehend; es iſt veſt, und mit Quarz und Braunkalk (Braunſpath) gemengt: auch findet es ſich in breiten Stralen mit blätterigem Bruche.

9. Das vierte Tellurerz endlich ist eine andere Abänderung eben dieses Nagyager Erzes, welches unter der Benennung des grauen blätterigen Golderzes oder Blättererzes bekannt ist: es scheint nach Klaproths Zerlegung von dem vorigen nur durch das Verhältniss seiner Bestandtheile und durch einen kleinen Antheil von Kupfer abzuweichen. Die Farbe dieses Erzes ist dunkel bleygrau, welches ins eisenschwarze übergeht; es findet sich in kleinen Blättchen, welche zu dünnen, länglichen, sechseckigen Tafeln vereiniget und zum Theil zellig zusammengehäuft sind, einen mittelmäfsigen Glanz haben, sich biegen lassen und oft gedreht erscheinen. Das Muttergestein besteht aus Quarz, mit röthlichem Braunsteine gemengt und von den Tellurerzen nach allen Richtungen durchdrungen.

10. Es ist wahrscheinlich, dass noch unbekannte Tellurerze vorhanden seyen, und dass sich dieses Metall vorzüglich in manchen Golderzen finden werde.

D. Untersuchung.

11. Ich habe oben angegeben wie Herr Klaproth dazu gelangt ist, dieses neue Metall zu erhalten; habe aber die Untersuchung oder Probe des Erzes von Fatzebay, wodurch er dasselbe nicht allein auszog, sondern auch die übrigen damit verbundenen Substanzen davon trennte, und so eine genaue Zerlegung dieses tellurhaltigen Minerals lieferte, nicht genauer beschrieben. Die Beschreibung des ganzen Verfahrens ist aber hier deswegen nöthig, damit dasselbe von anderen Chemikern wiederholt werden könne, welche hiezu einen hinlänglichen Vorrath dieses Erzes besitzen.

12. Als Klaproth dieses Erz mit sechs Theilen salziger Säure anfangs gelinde erwärmte und darauf sieden liess, nachdem er drey Theile Salpetersäure hinzugefügt hatte, so entstand ein beträchtliches Aufbrausen und es löste sich alles auf. Die mit ein wenig destilliertem Wasser verdünnte Auflösung wurde mit einer hinlänglichen Menge von ätzendem Kali vermischt, um den Niederschag aufzulö-

ſen; es blieb jetzt nur ein brauner, fleckiger, aus Gold und Eiſen gebildeter Bodenſatz übrig. Die Laugenſalzauflöſung des Tellurkalks wurde ſo lange mit ſalziger Säure gemiſcht, bis das Kali geſättiget war, wobey ſich ein ſehr häufiges und ſehr ſchweres Pulver zu Boden ſetzte. Als dieſes mit einem fetten Oele zum Teige gemachte Pulver darauf in einer kleinen gläſernen Retorte bis zum Rothglühen erhitzt ward, erhielt Klaproth das wieder hergeſtellete Tellurium welches zum Theile geſchmolzen, und an der Oberfläche kryſtalliſiert am Boden der Retorte geblieben, zum Theile aber ſublimiert und in Tropfen an der oberen Wölbung des Gefäſses beveſtiget war.

13. Eben dieſes Verfahren wurde bey den drey anderen angegebenen Tellurerzen, nämlich dem Schrifterze und den beyden Nagyager Erzen angewandt, und dabey zugleich die zur Abſcheidung der verſchiedenen mit dem Tellur vereinigten Subſtanzen ſchicklichen Mittel gebraucht; woraus denn Klaproth folgende Reſultate für die Docimaſie dieſer Erze erhielt.

A. Das Fatzebayer oder problematiſche Golderz enthält dieſer Zerlegung zufolge:	Tellurium . . .	925,5.
	Eiſen	72,0.
	Gold	2,5.
		1000,0.

B. Das Schrifterz von Offenbanya enthält:	Tellurium . . .	60.
	Gold	30.
	Silber	10.
		100.

C. Das Gelberz von Nagyag enthält:	Tellurium . . .	45.
	Gold	27.
	Bley	19,5.
	Silber	8,5.
	Schwefel ein Atom.	
		100,0.

D. Das Blättererz von Nagyag enthält:		
	Bley	50,
	Tellurium	33,
	Gold	8,5.
	Schwefel	7,5.
	Silber und Kupfer .	1,
		100,0.

14. Von der metallurgiſchen Bearbeitung der Tellurerze läſst ſich noch nichts anführen, weil man bis jetzt dieſes Metall nicht daraus zu gewinnen geſucht, ſondern dieſelben nur deswegen probiert und bearbeitet hat, um das Gold daraus zu ſcheiden.

E. Verkalkung durch die Luft.

15. Wenn das Tellurium auf einer Kohle vor dem Löthrohre erhitzt wird, ſo brennt daſſelbe nach dem Schmelzen mit einer ziemlich hellen Flamme von blauer Farbe, welche an den Rändern ins grünliche übergeht; er verflüchtiget ſich dabey gänzlich in Geſtalt eines weiſslichgrauen Rauches und verbreitet einen beſonderen unangenehmen rübenartigen Geruch.

16. Der Tellurkalk ſcheint äuſſerſt leichtflüſſig zu ſeyn; denn wenn derſelbe nur in einer Retorte erhitzt wird, ſo verändert er ſich ſchon zu einer ſtrohgelben Maſſe, welche nach dem Erkalten ein ſtraliges Gefüge zeigt. Wenn man denſelben in der Höhlung einer Kohle und mit Kohlenſtaube umgeben erhitzt, ſo ſtellt er ſich mit einer Art von Exploſion, welche dem Verpuffen ähnlich iſt, ſchnell wieder her.

F. Vereinigung mit brennbaren Körpern.

17. Klaproth hat nur die Verbindung des Telluriums mit Schwefel und mit Queckſilber angeführt, und von dieſer letzteren bemerkt er auch weiter nichts, als daſs beyde Körper ſich leicht amalgamieren laſſen. Mit dem Schwefel ſcheint es, und zwar ohne Zweifel vermittelſt der

Schmelzung, eine Verbindung von bleygrauer Farbe einzugehen, welche ein ſtraliges Gefüge hat und ſich gut kryſtalliſieren läſst.

G. *Wirkung auf das Waſſer und die Metallkalke.*

18. Es iſt in der Abhandlung des preuſsiſchen Chemikers keine Bemerkung enthalten, woraus ſich das Verhalten des Telluriums zum Waſſer und zu den Metallkalken erſehen lieſse. Indeſſen beweiſen doch mehrere der von ihm beſchriebenen Thatſachen, daſs die Verwandtſchaft dieſes Metalls zum Sauerſtoffe ziemlich geringe ſey: woher ſich alſo zum Voraus ſchlieſsen läſst, daſs daſſelbe weder auf das Waſſer noch auf eine groſse Anzahl der Metallkalke irgend eine Wirkung haben könne: weil ſein eigener Kalk, wie ich ſchon angegeben habe, und bey der Betrachtung der noch durchzugehenden Eigenſchaften dieſes Metalls weiter darthun werde, ſo leicht zu zerſetzen iſt.

H. *Wirkung auf die Säuren.*

19. Das Tellurium ſcheint von den meiſten ſehr leicht angegriffen zu werden: folgendes iſt von dem Entdecker deſſelben über ſeine Verbindungen mit dieſen verbrannten Körpern bekannt gemacht. Ein Theil Tellurium in der Kälte, und in einem verſtopften Glaſe mit hundert Theilen concentrierter Schwefelſäure vermiſcht, theilt dieſer Säure eine ſchöne karmeſinrothe Farbe mit. Wenn man dieſer Auflöſung Waſſer tropfenweiſe zuſetzt, ſo verſchwindet die Farbe wieder, und der geringe Antheil des aufgelösten Metalls ſetzt ſich in Geſtalt kleiner ſchwarzer Flocken zu Boden. Wird aber dieſe Auflöſung erwärmt, ſo verliert ſich gleichfalls ihre Farbe und läſst nach und nach Tellurkalk als ein weiſſes Pulver fallen. Wendet man hingegen mit zwey oder drey Theilen Waſſer verdünnte Schwefelſäure an, und ſetzt zugleich eine geringe Menge von Salpeterſäure zu, ſo löst dieſe gemiſchte Säure eine ziemlich

beträchtliche Menge des Telluriums auf; diese Auflösung ist klar und ungefärbt, und wird auch durch eine grössere Menge zugegossenen Wassers nicht zersetzt. Die Gestalt und übrigen Eigenschaften dieses schwefelsauren Telluriums sind nicht bekannt.

20. Von der Salpetersäure wird das Tellurium leicht aufgelöst, und diese Auflösung ist weiss und sehr durchsichtig. Beym Concentrieren giebt sie von selbst kleine, nadelförmige, dendritisch zusammengehäufte Krystalle. Auch von der salpetrigsauren Salzsäure wird diess Metall sehr leicht aufgelöst, und wenn man dieser Auflösung eine grosse Menge Wasser zusetzt, so schlägt sich Tellurkalk in Gestalt eines weissen Pulvers nieder, welcher in salziger Säure auflöslich ist. Die Wirkung dieser letzteren Säure auf das Tellurmetall selbst hat Klaproth nicht angegeben.

21. Alle reinen oder ätzenden Laugensalze fällen aus den sauren Auflösungen des Telluriums reinen weissen in Säuren wieder auflöslichen Kalk, welcher bey einem Ueberschusse von Laugensalz durch dieses selbst gänzlich wieder aufgelöst wird; er läfst sich dann vermittelst behutsam angewandter Säuren von den Laugensalzen abscheiden. Wenn man anstatt der ätzenden kohlensaure Laugensalze anwendet, so erhält man gleichfalls einen Niederschlag, welcher aber in dem Ueberschusse des Fällungsmittels ungleich minder auflöslich ist.

22. Wenn man den Auflösungen des Telluriums in Säuren Schwefellaugensalze zusetzt, so bilden diese einen braunen oder schwärzlichen Niederschlag, je nachdem das Metall darin mehr oder weniger Sauerstoff enthält. Zuweilen gleicht dieser Niederschlag dem braunen oder orangefarbenen schwefelwasserstoffhaltigen Spiesglanzkalke, oder dem K e r m e s und G o l d s c h w e f e l, und das ist eine der Aehnlichkeiten zwischen dem Spiesglanze und dem Tellurium. Wenn der auf diese Art gebildete schwefel- oder schwefelwasserstoffhaltige Tellurkalk auf eine glühende

Kohle gebracht wird, so brennt er mit einer kleinen blauen Flamme und verflüchtiget sich zu einem weissen Rauche.

23. Der Galläpfelaufguss giebt zu den sauren Tellurauflösungen gegossen einen fleckigen, isabellfarbenen Niederschlag. Durch recht reines blausaures Kali werden diese Auflösungen nicht gefället, und diese sehr merkwürdige Eigenschaft hat das Tellurium mit dem Spiessglanze, dem Golde und der Platina gemein; nur diese vier Metalle allein werden davon nicht gefället, oder die sauren Auflösungen derselben nicht durch blausaures Kali zersetzt.

24. Zink und Eisen scheiden das Tellurium aus seinen sauren Auflösungen im metallischen Zustande und in Gestalt kleiner schwarzer Flocken ab, welche auf einer glühenden Kohle zu einem metallischen Körnchen zusammenschmelzen, und schon durch blosses Reiben ihren Glanz wieder erhalten. Der Spiessglanz bewirkt eben diese Fällung aus den flüssigen salpeter- und salzigsauren Auflösungen des Telluriums, zum überzeugendsten Beweise, dass beyde Metalle wesentlich von einander verschieden sind. Das Zinn besitzt in Rücksicht des neuen Metalls die nämliche Eigenschaft; denn wenn die salzigsaure Auflösung desselben mit der Auflösung des Telluriums in eben dieser Säure vermischt wird, so erfolgt ein schwarzer metallischer Niederschlag.

25. Die aus ihren sauren Auflösungen vermittelst der Laugensalze, und aus ihren laugensalzigen Auflösungen vermittelst der Säuren gefälleten Tellurkalke, lassen sich durch Kohle so leicht wieder herstellen, und verlieren bey dieser Wiederherstellung ihren Sauerstoff so geschwind, dass sie bey dieser Operation eine mit der Verpuffung zu vergleichende Bewegung und Schnelligkeit zeigen. Man darf nur diese Kalke mit fetten Substanzen vermengen und in einer Retorte erhitzen, so erhält man schon das Tellurmetall wieder, welches sich theils geschmolzen und am Boden des Gefässes zu einem Könige versammelt, theils sub-

limiert in veſten Tropfen an der Wölbung deſſelben findet.

I. Wirkung auf die ſalzfähigen Grundlagen und Salze.

26. Herr Klaproth hat uns nichts über die Wirkung des Telluriums auf die erdigen und laugenſalzigen Grundlagen geſagt. Es ergiebt ſich nur aus ſeinen erſten Verſuchen, daſs der Kalk dieſes Metalls in flüſſigen ätzenden Laugenſalzen leicht auflöslich iſt. Auch läſst ſich nach der groſsen Leichtflüſſigkeit dieſes an und für ſich im Feuer behandelten Kalks mit Rechte ſchlieſſen, daſs derſelbe ſich mit Erden verglaſen und die Glasflüſſe ſtrohgelb färben könne.

27. Die leichte Verbrennlichkeit deſſelben veranlaſst uns auch zu glauben, daſs dieſs Metall vermittelſt des ſalpeter- und ſalzſauren Kalis ſehr ſchnell zu verbrennen ſeyn werde. Es leidet ferner keinen Zweifel, daſs daſſelbe gepulvert, und mit zwey Theilen dieſes letzteren Salzes gemengt ſich nicht durch Schlagen entzünden und verknallen ſollte, wie dieſs bey ſo vielen anderen Metallen der Fall iſt.

K. Gebrauch.

28. Es läſst ſich über den Nutzen eines erſt ſeit ſo kurzer Zeit entdeckten Metalls, welches bis jetzt nur in ſo geringer Menge vorzukommen ſcheint, noch nichts behaupten. Sollte es aber, wie faſt nicht zu zweifeln iſt, auch in anderen als den ſiebenbürgiſchen Erzen gefunden werden, ſo läſst ſich für die Künſte gewiſs groſser Vortheil daraus hoffen, welches ſchon aus der groſsen Leichtflüſſigkeit und wenigen Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe erhellet. Ich kann nicht umhin bey dem Schluſſe dieſes Hauptſtückes zu bemerken, wie ſehr wichtig die Entdeckung eines Metalls für die Wiſſenſchaft ſey, welches zwiſchen dem Spieſsglanze und Queckſilber das Mittel zu halten ſcheint, ſehr leicht zu ſchmelzen und ohne viele Mühe aus ſeinen Erzen zu

erhalten ist; und wie sehr dieselbe in Betracht des für die Menschen davon zu hoffenden Nutzens der demselben Chemiker zu verdankenden Entdeckung des Uraniums und Titaniums noch vorzuziehen sey, da diese letzteren Metalle so schwer zu behandeln, wieder herzustellen und zu schmelzen sind.

Vierzehntes Hauptstück.

Vom Queckfilber.

A. Geschichte.

1. Das Queckfilber, welches die Benennung Merkur, wie mehrere andere Metalle, von einem Planeten erhalten hat, womit dasselbe von den Persern, wegen seiner dem Golde sich annähernden Natur, weil dieses Gestirn auch der Sonne nahe steht, belegt worden ist, war schon im frühesten Alterthume bekannt. Es hat auch schon seit langer Zeit den Namen Queckfilber (vifargent) und Wasserfilber (hydrargyrum) erhalten, weil man einige Eigenschaften desselben mit denen des Silbers in Vergleichung brachte. Bey der Art von Hieroglyphen, welche ehemals zur Bezeichnung verschiedener Körper gebraucht wurden, hatte man um das Queckfilber anzudeuten die Zeichen der Sonne und des Mondes oder des Goldes und Silbers vereiniget, beyde in eins zusammengezogen und ein Kreuz darunter gestellt. Das Zeichen des Goldes wurde dabey in die Mitte gestellt; über dieses setzte man das Zeichen des Silbers, welches das erstere zu bedecken und zu färben schien; das untere Kreuz deutete an, dass diess Metall noch Schärfe besitze. Der Gebrauch des Queckfil-

bers in den Künsten stammt aus dem frühesten Alterthume her.

2. Diess Metall ist von den Alchemisten sehr viel bearbeitet worden; diese glaubten nämlich, dass dasselbe dem Golde und Silber sehr ähnlich und nur wenig davon verschieden sey, dass demselben nur wenig fehle, um zu wirklichem Silber oder Golde zu werden; sie schmeichelten sich auch beständig mit der Hoffnung, das Mittel zur Umwandlung des Quecksilbers in diese Metalle auffinden zu können. Einige derselben haben auch sogar behauptet, dass ihnen die Umwandlung wirklich gelungen sey. Sie stimmen sämtlich darin überein, dass es ungleich leichter sey, diess Metall in Silber als in Gold zu verwandeln. So wie sie sagen, sey zur Umwandlung in Silber weiter nichts nöthig, als das Quecksilber vest zu machen. Auch haben sie gerade in diese Vestmachung des Quecksilbers die ganze Kunst des grossen Werkes und das ganze Geheimniss ihres Wissens gesetzt; diese Operation war es, worauf sie ihre gespannteste Aufmerksamkeit richteten und darin alle ihre Wünsche vereinigten. Indessen ist über alle diese vorgeblichen Behauptungen der Alchemisten keine einzige völlig ausgemachte Thatsache vorhanden, und je genauer man die Eigenschaften des Quecksilbers kennen lernt, desto mehr Verschiedenheiten findet man zwischen diesem und denjenigen Metallen, denen man es am nächsten verwandt glaubte.

3. Diesen übertriebenen und hypothetischen Meynungen (denn so ist alles was nur auf die vorgebliche alchemische Kunst Bezug hat) fügten die Adepten noch eine viel thörichtere und vielleicht lächerlichere Behauptung hinzu. Sie quälten diess Metall auf tausenderley Art, und sahen es als den ersten und wichtigsten Gegenstand ihrer Untersuchungen an; ja sie trieben die Thorheit so weit zu behaupten, dass das Quecksilber ein Bestandtheil aller Wesen, eins der Elemente in der Natur sey und von dieser zur Zusammensetzung vieler Körper angewandt werde; dass es in allen Metallen enthalten sey: deswegen unterschieden sie

auch zwey Arten des Queckſilbers, nämlich den Merkur der Philoſophen, als den Grundſtoff vieler Körper, welchen ſie allein auszuziehen im Stande ſeyen und ausſchlieſslich beſitzen, und einen anderen, nämlich den gemeinen Merkur, das allen Menſchen bekannte und von den Künſtlern angewandte Queckſilber. Daher entſtand die Hypotheſe von einem merkurialiſchen Grundſtoffe, oder von der Merkurialerde, welche Becher von den übrigen Erden unterſchieden hat, und die er bey allen ſchweren und doch zugleich flüchtigen Körpern annahm. Man kann leicht denken, daſs kein Chemiker dahin gelangt ſey, dieſe vorgebliche Erde rein darzuſtellen.

4. Wer ſollte es glauben, daſs die chemiſche Geſchichte des Queckſilbers dennoch aus dem Schooſse dieſer Tollheiten und dieſer gänzlich grundloſen Hypotheſen hervorgegangen ſey? wer ſollte muthmaſsen, ſage ich, daſs gerade den mühſeligen Forſchungen dieſer unglücklichen und unermüdlichen Zünftler eines Handwerks, welches nie exiſtiert hat, die erſten und ſchwierigſten Entdeckungen zu verdanken ſind, welche je über dieſes ſchöne Metall gemacht wurden? und doch iſt nichts gegründeter als dieſe Behauptung. Den Alchemiſten verdanken wir die Kenntniſs der Flüchtigkeit des Queckſilbers, der Kunſt die Reinheit deſſelben zu erkennen und zu bewirken, der Unveränderlichkeit deſſelben in verſchloſſenen Gefäſsen, der Verkalkung deſſelben vermittelſt des Feuers und der Luft, und der gehörigen Verfahrungsart denſelben zu verbrennen und doch zugleich ſein Verfliegen in die Luft zu verhüten; ferner die Kenntniſs ſeiner vorzüglichſten Verbindungen, der unendlichen Farbenveränderung ſeiner Niederſchläge, die Kenntniſs ſeiner Salze und des verſchiedenen Zuſtandes derſelben, ſeiner Wirkung auf die Metalle, ſeiner Verbindung mit dem Schwefel, mit einem Worte, ſeiner vorzüglichſten Eigenſchaften.

5. Die chemiſchen Aerzte, beſtändig von der Idee getrieben, die Naturkörper der Behandlung der Krankheiten

anzupassen, die Schärfe der allzuwirksamen zu vermindern, ihre Wirkungen zu leiten u. s. w.. unternahmen eine Menge von Arbeiten über das Quecksilber und dessen pharmacevtische Bereitungen. Sie entdeckten sehr viele Eigenschaften desselben, wandten ihn zu einer Menge verschiedener Zusammensetzungen an, und vermehrten dabey die Kenntniss der Verwandtschaften um vieles, denen dieses Metall die verschiedenen Abänderungen, deren es fähig ist, verdankt.

6. Die berühmtesten Physiker, die geschicktesten Chemiker haben sich sämtlich nach einander mit diesem Metalle beschäftiget, und alle Eigenschaften desselben mit mehr oder minder Genauigkeit zu bestimmen gesucht; der davon seit dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts, vorzüglich seit Boyles Zeit, gemachte Gebrauch zur Bereitung einer grosen Menge von physischen Vorrichtungen, und zwar zumal von meteorologischen Instrumenten, gab häufige Veranlassung die verschiedenen Kennzeichen aufzusuchen und zu erforschen. So lernte man nach und nach die Schwere, Phosphorescenz, Ausdehnbarkeit, Flüchtigkeit, Veränderlichkeit und Beweglichkeit desselben kennen u. s. w.

7. Man kann sich leicht vorstellen, dass eine so interessante metalliche Substanz alle Chemiker nach einander veranlassen musste, Versuche darüber anzustellen. Es giebt seit einem ganzen Jahrhunderte nicht einen derselben, welcher nicht die Verbindungen des Quecksilbers einmal zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht hätte, und man müsste, um ein Verzeichniss der Schriftsteller zu liefern, welche von diesem Metalle gehandelt haben, alle Chemiker hier aufführen. Unter diesen geschickten Männern ist aber doch Boerhave besonders auszuzeichnen, welcher mit dem Scharfsinne des geübten Physikers die unermüdliche Geduld des Chemikers verband, und dem wir eine Folge von schönen Versuchen und wichtigen Folgerungen über das Quecksilber verdanken. Von diesem leydenschen Professor

bis auf Bergmann, welcher eine intereſſante Abhandlung über den ätzenden Sublimat geſchrieben hat, haben die meiſten Chemiker, ein jeder ſeinen Theil von Thatſachen der Summe der ſchon von Boerhave geſammelten oder ſelbſt gemachten Beobachtungen hinzugefügt.

8. Durch die Anwendung der pnevmatiſchen Theorie ſind alle bekannte Thatſachen über die chemiſchen Eigenſchaften des Queckſilbers zu einem ſchönen Ganzen vereiniget worden: auch hat dieſelbe zur Entdeckung einer nicht unbeträchtlichen Menge von neuen Eigenſchaften Gelegenheit gegeben; hat eine groſse Anzahl von Erſcheinungen erklärt, welche vor dieſer Lehre noch nicht hatten erklärt werden können; hat verſchiedene Benennungen wieder aus der Vergeſſenheit hervorgezogen, welche vorher vernachläſſigt oder gleichſam hintangeſetzt waren; hat ferner alles aufgeklärt, was bey der Erläuterung der Eigenſchaften dieſes Metalls noch dunkel, unbeſtimmt oder zweifelhaft war, hat die franzöſiſchen Chemiker zu verſchiedenen Hauptentdeckungen geführt, wohin die Verſchiedenheit der meiſten metalliſchen oder Queckſilberſalze unter einander, der verglichene Zuſtand der verſchiedenen Queckſilberkalke, die Wirkung jeder Sauerſtoffverbindung auf dieſs Metall und ſeine Kalke, die Bildung verſchiedener dreyfacher Salze, die Urſache der kräftigen, ja ſogar der ätzenden Wirkung der Queckſilberkalke oder Salze, die von ſelbſt erfolgende Wiederherſtellung dieſer Kalke, die Zerſetzung derſelben durch einige Metalle, die Beſchaffenheit und Kennzeichen verſchiedener Niederſchläge, der verſchiedene Zuſtand gewiſſer Auflöſungen, das Ertödten des Queckſilbers in einer Menge von Subſtanzen, welches man immer nur für eine bloſse Zertheilung gehalten hatte, und welches doch eine wirkliche Verkalkung iſt u. ſ. w. gehören. Durch alle dieſe Entdeckungen zuſammengenommen, ſo wie durch die Vereinigung, die Annäherung und gewiſſermaſsen die Erneuerung aller älteren Reſultate der vor der Begründung der pnevmatiſchen Lehre angeſtellten Ver-

ſuche, iſt die Geſchichte des Queckſilbers nicht allein ungleich genauer und einleuchtender geworden als vorher, ſondern es iſt auch noch überdem eine Methode, ein regelmäſsiger Gang hineingekommen, welcher dieſelbe gleichſam zu einer Schilderung aller Grundlagen dieſer Lehre macht. ſo wie ich dieſs ſchon von mehreren Körpern angemerkt habe, welche eben ſo wichtig ſind, als dieſer. Dieſe letzte Betrachtung macht es mir zur Pflicht, alle hieher gehörigen Umſtände und die Eigenſchaften des Queckſilbers, welches überdem eine der nützlichſten metalliſchen Subſtanzen für die Arzneykunde, die Künſte und alle Zweige von Kenntniſſen iſt, deren Vervollkommnung die Veredelung des menſchlichen Verſtandes befördert, mit aller Sorgfalt und Vollſtändigkeit zu beſchreiben.

B. Phyſiſche Eigenſchaften.

9. Das Queckſilber, welches im unvermiſchten Zuſtande ſowohl an der Oberfläche als im Inneren des Erdbodens immer flüſſig gefunden wird, iſt von allen bekannten Metallen eins der glänzendſten und ſchönſten; wenn ſeine Oberfläche von allem Schmutze frey iſt, ſo bildet *dieſelbe* einen ſehr ſchönen Spiegel. Die Farbe deſſelben giebt dem Silber an Schönheit nichts nach, womit dieſs Metall auch von jeher verglichen worden iſt. Nach der Platina und dem Golde hält man das Queckſilber für den ſchwerſten der bekannten Körper. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 13,568. Der Bürger Guyton ſetzt es indeſſen doch in Betracht dieſer Eigenſchaft dem Wolfram noch nach, welchem er ein Gewicht von 17,600 zuſchreibt. Muſchenbroek giebt das Gewicht des Queckſilbers nach den verſchiedenen Graden ſeiner Reinheit von 12,500 bis auf 14,110 an. Auch merkten die Schriftſteller ſämtlich ehemals ſehr ſorgfältig an, daſs alle, und ſelbſt die ſchwerſten Körper auf der Oberfläche des Queckſilbers ſchwimmen und daſs nur das Gold allein darin verſinke; jetzt muſs dieſs auch vom Wolfram und von der Platina bemerkt werden.

10. Die

10. Die Theilbarkeit dieſes flüſſigen Metalls durch den Druck in eine ungeheure Menge von kleinen Tröpfchen iſt den Phyſikern ſehr aufgefallen, welche ſich mit der Unterſuchung deſſelben beſchäftiget haben. Als Boyle daſſelbe vermittelſt der Deſtillation äuſſerſt fein zertheilt, und in einem groſsen gläſernen Helme aufgefangen hatte, deſſen innere Fläche von einer unzählbaren Menge kleiner Tröpfchen deſſelben beſetzt war, ſo erkannte er dieſe für eben ſo viele Kügelchen oder kleine Spiegel, welche auf dem Glaſe geſammelt eine ſehr glänzende weiſſe Farbe hatten. Auch zeigt die Art, wie er vermittelſt des Druckes durch die Poren gegerbter Thierhäute dringt und ſich gleichſam in einem Silberregen ergieſst, ſo wie die Uebel welche der Dampf deſſelben bey den Menſchen hervorbringt, welche ihm einige Zeit ausgeſetzt ſind, ſeine äuſſerſte Theilbarkeit. Liebknecht erzählt, daſs er ein Queckſilberkügelchen von ſechs Linien im Durchmeſſer durch einen Schlag mit dem Hammer in ſo feine Tröpfchen vertheilt habe, daſs er unter dem Mikroſkope derſelben an 100,000,000 bemerken konnte. Auch wird das Queckſilber von den Phyſikern als ein Beyſpiel der Theilbarkeit der Materie angeführt.

11. Es iſt nicht zu verwundern, daſs ein beſtändig flüſſiges Metall von beträchtlichem Gewichte, vollkommenem Glanze, und zugleich ſo beſonderer Flüchtigkeit, welches bey vielen Künſten von ſo groſsem Nutzen, ſo merkwürdig und in ſeinen Verbindungen und chemiſchen Eigenſchaften von allen übrigen Metallen ſo verſchieden iſt, als ein gewiſſermaſsen unabhängiger Körper, als eine auſſerordentliche Materie, ja ſelbſt als eine Art von Element angeſehen worden ſey, welches anderen Körpern einen Theil ſeiner bezeichnenden Eigenſchaften mittheilen könne. Es war das nicht netzende Waſſer, a q u a n o n m a d e f a c i e n s m a n u s einiger Schriftſteller, das bewegliche Silber, a r g e n t u m m o b i l e einiger Alten, welche letztere Worte wirklich in dem franzöſiſchen Ausdrucke v i f a r g e n t (auch im teutſchen Queckſilber) überſetzt ſind. Es war den

älteren Chemikern ein eben so mächtiges wirksames Mittel in der Natur, als es in der Kunst zu seyn schien.

12. Indessen haben doch die Alchemisten bey ihren sonderbaren Ideen und übertriebenen Behauptungen auf die Flüssigkeit des Quecksilbers als auf eine unauslöschliche Eigenschaft desselben zu sehr gerechnet. Boerhave behauptete noch in seinen Elementen der Chemie, dass das Quecksilber sich durch keinen Grad von Kälte in den vesten Zustand versetzen lasse, obgleich er eine Verdichtung von $\frac{1}{269}$ seines ursprünglichen Volums zugab, welche aber bey dem wahren Gefrieren desselben nicht Statt finden kann. Diese Behauptung Boerhavens und anderer ihm beypflichtender Chemiker, wurde im Jahre 1759 falsch befunden: in diesem Jahre nämlich machten sich die Akademisten zu Petersburg einen ausserordentlichen natürlichen Kältegrad zu Nutze, um einige Versuche über die Wirkung desselben anzustellen; sie vermehrten denselben noch durch eine Mischung von Schnee und rauchender salpetriger Säure; das Quecksilberthermometer, dessen sie sich bedienten, fiel auf 213° der Delisleschen Scala, welches 46 — o nach Réaumur beträgt. Als das Quecksilber nun nicht mehr fiel sondern vest zu stehen schien, so zerbrachen diese Gelehrten die Glaskugel ihres Instrumentes und fanden das Quecksilber darin gefroren, so dass es einen vesten Körper bildete, der sich unter dem Hammer strecken liess. Sie hatten also entdeckt, dass das Quecksilber eine veste Gestalt annehmen könne, und in diesem Zustande einen gewissen Grad von Streckbarkeit annehme; sie bemerkten, dass bey jedem Schlage mit dem Hammer der Druck durch Zurücktreiben des Wärmestoffs in das Innere des Metalls dasselbe schmelzte und dass es in Tropfen abfloss.

13. Dieser erste Versuch war gewissermassen für die Physiker nur ein Fingerzeig über eine unbekannte, und bis dahin sogar völlig abgesprochene Eigenschaft des Quecksilbers; der Versuch ist in der Folge sehr oft wiederholt, und in den letzteren Zeiten eben so leicht und einfach an-

zuſtellen geworden, als die meiſten übrigen chemiſchen Verſuche. Pallas lieſs das Queckſilber im Jahre 1772 zu Krasnejark bey einer natürlichen Kälte von 55° der Fahrenheitſchen Scala frieren, und bemerkte, daſs daſſelbe dann dem weichen Zinne gleiche, ſich platt ſchlagen laſſe, leicht zerbreche, und daſs die einander genäherten Stücke ſich wieder vereinigten oder eben ſo zuſammen lötheten oder ſchweiſsten, wie dieſs bey allen übrigen erweichten Metallen geſchieht; es iſt aber klar, daſs er keine wirkliche Verdichtung oder vollkommene Veſtwerdung erhielt, weil das Metall noch weich blieb und nur halb gefroren war. Im Jahre 1775 bemerkte Hudchius zu Albanifort, und im Jahre 1776 Bicker zu Rotterdam eben dieſes Gefrieren des Queckſilbers bey 56° unter o. Im Jahre 1783 gelang das Gefrieren dieſes Metalls in England bey einem noch minderen Grade von Kälte, und Cavendiſh hat bewieſen, daſs 31,5 — o des Réaumurſchen Thermometers der wahre Kältegrad ſey, wobey dieſe Erſcheinung Statt finde.

14. Innerhalb der Gebäude der polytechniſchen Schule und faſt in den erſten Tagen ihrer Einrichtung, den 18. Nivoſe im 3. Jahre der Republik (5. Jenner 1795.) wurde der Verſuch des Queckſilbergefrierens in erkältenden Miſchungen aus Eis und ſalzigſaurem Natron, Eis und Salpeterſäure angeſtellt. Die Kälte der äuſſeren Luft betrug 9 — o; ein Alkoholthermometer fiel bey der durch dieſe Miſchungen bewirkten Kälte, welche wechſelsweiſe zum Hineintauchen des Thermometers angewandt wurden, auf 31 — o. Recht reines Queckſilber, welches in Kugeln von dünnem Glaſe dieſer Kälte von 31 — o ausgeſetzt wurde, gieng in den veſten Zuſtand über. In dem Augenblicke, wo das Gefrieren Statt fand, fühlte die Perſon, welche die Glasröhre in der Hand hielt, einen kleinen Stoſs, welcher von dem ſchnellen Zuſammenziehen des veſtwerdenden Metalls entſtehen muſste; dieſe Art von Erſcheinung bemerkt man auch ſehr deutlich bey dem Veſtwerden des Phosphors. Man hat bey dem Queckſilber eine offenbare

Kryſtalliſation in ſehr kleinen Oktaëdern bemerkt. Als Pelletier dieſes veſtgewordene Queckſilber in die hohle Hand gelegt hatte, empfand er einen Schmerz, welchen er mit dem des Verbrennens vergleicht. Die Stelle der Haut, wo dieſer Körper eine Zeit lang gelegen hatte, zeigte einen weiſſen nachher roth werdenden Fleck, welcher mehrere Tage nach dem Verſuche noch ſehr ſichtbar blieb. Als dieſes gefrorene Queckſilber auf einem ſtählernen Amboſſe und mit einem Hammer geſchlagen wurde, welche beyde bis — 17° erkältet waren, ſo wurde es ſehr platt und zeigte eine ziemlich auffallende Streckbarkeit.

15. Die Phyſiker der polytechniſchen Schule wünſchten noch zu wiſſen, wie ſich die Capacität des veſten Queckſilbers zu der des flüſſigen verhalte, und wieviel Wärmeſtoff jenes einſaugen müſſe, um wieder flüſſig zu werden; ſie gelangten hiezu, ſo viel es ſich thun lieſs, durch Vermiſchung von veſtem Queckſilber zu 31 — o und flüſſigem zu 8 + o in einer ausgehöhlten Kohle. Das hiebey erhaltene Reſultat der Temperatur lieſs ſie, wenn auch nicht mit völliger Genauigkeit, doch ſo nahe als möglich ſchlieſsen, daſs das veſte Queckſilber, um zu ſchmelzen, eine Menge des Wärmeſtoffs einſauge, welche, auf eine gleiche Quantität des flüſſigen Queckſilbers angewandt, die Temperatur deſſelben etwa bis auf nahe an neun und ſechszig Grad erhoben, das heiſst es beynahe auf 38 † o Réaumur erwärmen würde, und daſs es folglich im veſten Zuſtande durch eine gleiche Menge von Wärmeſtoff ungleich weniger ausdehnbar ſey, als im flüſſigen Zuſtande.

16, Dieſes Reſultat, welches bis jetzt im ſtrengſten Verſtande nur erſt allgemein anzunehmen iſt, ſtimmt mit einer ſonderbaren Eigenſchaft überein, welche man bey dem Queckſilber ſehr oft beobachtet hat; daſs nämlich das Queckſilber, in dem Augenblicke wo es gefrieret, ſich ſchnell um ein beträchtliches zuſammenzieht; eben dieſes iſt auch die Urſache der Art von Stoſs oder Erſchütterung, welche man beym Halten der Gefäſse empfindet, worin

das Gefrieren vor ſich geht. Dieſe Erſcheinung hat ſogar manche Beobachter irre geführt, welche bey der Beobachtung des veſtwerdenden Queckſilbers die Erniedrigung der Temperatur, bey welcher daſſelbe Statt fand, ſo beurtheilten, daſs ſie den Punct, zu welchem dieſs Metall im Thermometer im Augenblicke ſeines Gefrierens hinabſank, zum Maſsſtabe jener Erniedrigung anwandten, welcher Punct auſſer dem Betrage des Gefrierens auch die Wirkung des ſchnellen und augenblicklichen Zuſammenziehens oder Verdichtens zu erkennen giebt.

17. Man hat aus dem vermittelſt der Hammerſchläge bewirkten Plattwerden des bey 31 — o erſtarreten Queckſilbers geſchloſſen, daſs dieſs einen gewiſſen Grad von Streckbarkeit beſitze, und ich habe daſſelbe deswegen mit dem Zinke in die dritte Abtheilung derjenigen Metalle geſetzt, welche die Halbſtreckbarkeit zum Kennzeichen haben. Man ſieht aber wohl ein, daſs dieſe Eigenſchaft ſehr beſchränkt ſey, ſehr enge Gränzen habe, ſich nur mit äuſſerſter Schwierigkeit beſtimmen laſſe, und daſs man noch weit entfernt ſey, dieſelbe gehörig unterſucht zu haben. Auſſer bey dem letzten Verſuche, welcher aber nicht weit genug fortgeſetzt werden konnte, hat man nicht einmal die Vorſicht gebraucht, ſich, um die Streckbarkeit des Queckſilbers zu erweiſen, ſolcher Inſtrumente zu bedienen, welche ſelbſt bis zu der niedrigen Temperatur erkältet waren, die das Queckſilber allein bey ſeinem veſten Zuſtande zu erhalten im Stande iſt; auch iſt das Queckſilber ſchnell und faſt gleich bey den erſten Hammerſchlägen, welche demſelben vorzüglich bey den erſten Verſuchen gegeben wurden, ſchon wieder flüſſig geworden; denn bey den Verſuchen in der polytechniſchen Schule, wo der ſtählerne Amboſs und der Hammer bis zu 17 — o erkältet waren, konnte die veſte Queckſilberkugel mehrere Hammerſchläge ertragen, ohne zu zerſpringen, Riſſe zu bekommen und zu ſchmelzen; und nur dann erſt, als dieſelbe ſchon platt gehämmert war, nahm Pelletier ſie in die hohle Hand und

hielt ſie einige Zeit darin. Man kennt alſo weder die Zähigkeit, noch die Härte, noch die Schnellkraft des Queckſilbers; nur ſo viel weiſs man, daſs dieſe Eigenſchaften in ſehr geringem Grade vorhanden ſeyen.

18. Man machte ehemals viel Aufhebens von der Trockenheit und der nicht netzenden Eigenſchaft des Queckſilbers, und es iſt wahr, daſs dieſes flüſſige Metall an keinem von den Körpern hangen bleibt, welche vom Waſſer, vom Oele und anderen Flüſſigkeiten feucht gemacht werden; da aber dieſe netzende Eigenſchaft offenbar von der Anziehung der Oberfläche abhangt, welche dieſe Flüſſigkeiten gegen andere Körper äuſſern, ſo iſt es offenbar, daſs das Queckſilber dieſelben nur deswegen nicht benetze, oder an ihrer Oberfläche nicht hangen bleibe, weil daſſelbe ſo wenig Anziehung zu dieſen Körpern hat; auch benetzt es ſolche Körper wirklich, mit denen es ſich zu vereinigen im Stande iſt, als die Metalle, welche von demſelben aufgelöst werden, das Gold, Silber, Zinn, Bley u. ſ. w. Von der Oberfläche dieſer benannten Körper, denen es ſehr veſt anhängt, läſst es ſich nicht einmal anders wegbringen, als durch die Wirkung des Feuers, wenn ſie nämlich nicht leicht zu ſchmelzen ſind, oder durch chemiſche Wirkungen, welche dann angewandt werden, um die wahre Verbindung zu zerſtören, die das Queckſilber mit dieſen Körpern eingegangen iſt.

19. Da das Queckſilber in der Temperatur unſeres Himmelsſtrichs beſtändig geſchmolzen oder flüſſig iſt, ſo nimmt es bey der Zertheilung allemal eine vollkommen kugelförmige Geſtalt an. Wenn man daſſelbe in eine gläſerne Flaſche oder Röhre thut, ſo zeigt ſich ſeine Oberfläche convex, welches von der geringen Anziehung herrührt, die das Queckſilber auf die Theilchen des Glaſes äuſſert; wenn man daſſelbe daher in ein Gefäſs oder in eine Röhre von ſolchem Metalle thut, womit es ſich zu vereinigen geneigt iſt, ſo wird die Oberfläche im Gegentheile concav. Da dieſe zugerundete und convex gekrümmte Oberfläche

bey barometriſchen Beobachtungen zu einigen Irrthümern Anlaſs geben kann, welches vorzüglich bey denen der Fall iſt, die mit Glasröhren von geringem Durchmeſſer angeſtellt werden, wo die Höhe des Queckſilbers das genaue Maaſs der Höhe der Oerter angeben muſs, welche man kennen zu lernen wünſcht, ſo hat man dieſe Art der Täuſchung dadurch zu vermeiden geſucht, daſs man die Oberfläche des Queckſilbers platt machte. Caſſebois gelangte dahin, als er das Queckſilber lange Zeit in den Barometerröhren ſieden lieſs; nach dieſer Operation war die Oberfläche deſſelben, vorzüglich in Röhren von etwas ſtarkem Durchmeſſer, faſt gänzlich wagrecht. Es ſcheint als ob dieſe wagrechte Fläche vorzüglich der vollkommenen Abſonderung des Waſſers zuzuſchreiben ſey, welches dem Queckſilber ſo oft anhängt; denn wenn einige Tropfen von dieſer Flüſſigkeit hineingebracht wurden, ſo erſchien die Convexität der Oberfläche augenblicklich wieder, obgleich die geringe Menge des Waſſers gar nicht ſichtbar war.

20. Die Ausdehnbarkeit des Queckſilbers durch Hitze iſt noch nicht mit gehöriger Genauigkeit beſtimmt worden; man weiſs aber, daſs daſſelbe ein guter Leiter der Wärme iſt und daſs es deswegen ſo kalt ſcheint, wenn man die Hand hineinſteckt, weil es der Haut den Wärmeſtoff ſchnell und an vielen Puncten auf einmal entzieht; daſs ferner eben wegen dieſer leitenden Eigenſchaft deſſelben ein hineingetauchtes rothglühendes Stück Eiſen in demſelben Augenblicke zu glühen aufhört, welches an der Luft; ja ſogar im Waſſer noch einige Zeit zu glühen fortgefahren haben würde. Die Ausdehnbarkeit deſſelben durch die Wärme iſt in Rückſicht ihres Fortganges ziemlich beſtändig und gleichförmig, weswegen dieſs Metall auch zur Verfertigung der Thermometer angewandt wird. Wenn daſſelbe von einer gewiſſen Menge dieſes Wärmeſtoffs durchdrungen iſt, welche noch nicht ganz genau hat beſtimmt werden können, aber etwa auf 140 Grad des Réaumurſchen Thermometers geſchätzt wird, ſo wallet das Queckſilber auf, ver-

wandelt sich in Dämpfe und verfliegt. Wird dieser Versuch in freyer Luft unternommen, so verdichtet sich das Quecksilber bey der Verflüchtigung sogleich zu einem weissen Rauche, welcher den Thieren sehr schädlich ist, und wodurch ich einen Menschen augenblicklich ohnmächtig und gelähmt werden sah. Stellt man den Versuch in verschlossenen Gefäsen an, so dass der aufsteigende Dampf sich schnell wieder verdichten kann, so bewirkt man dadurch eine Destillation, wobey das flüchtige Metall sich wie jede andere destillierte Flüssigkeit verhält. Bey dieser oft zur Reinigung des Quecksilbers angewandten Operation pflegt man an die Mündung der eisernen oder irdenen Retorte eine Leinwandröhre zu bevestigen, deren Ende in dem in der Vorlage enthaltenen Wasser hängt. Vermittelst dieser Vorrichtung wird das Quecksilber schnell zur Flüssigkeit verdichtet und ganz unter dem Wasser gesammelt, wovon man es nachher durch Reiben mit Löschpapier, durch Trocknen an gelindem Feuer, durch Pressen durch Leder, durch Kneten mit Brodkrumen, wohl getrockneten Kleien und durch andere austrocknende Mittel von gleicher Art befreyet. Wegen dieser leichten Destillation ist das Quecksilber von den Chemikern für das allerflüchtigste Metall gehalten worden.

31. Diess Metall erleidet bey seiner vermittelst des Feuers bewirkten Verwandlung in Dämpfe und nachherigen Verdichtung durchaus keine Veränderung, wenn nämlich die zu diesem Verfahren angewandten Gefäsе keine Luft enthalten, die ganze Vorrichtung gehörig dicht ist, und der Quecksilberdampf vermittelst der Berührung des kalten Wassers schnell verdichtet wird. Die Destillation ist bloss eine vom Feuer an dem Quecksilber bewirkte physische Veränderung des Zustandes und der Gestalt, wobey die chemische Beschaffenheit gar nicht abgeändert wird. Boerhave hat die Geduld gehabt, Quecksilber 510 mal hinter einander zu destillieren; es gieng keine Veränderung damit vor; und er glaubte bloss zu bemerken, dass diess

Metall glänzender, ſchwerer und flüſſiger als vorher geworden ſey. Er hatte freylich auch bey dieſem mühſeligen Verſuche ein wenig graues Pulver erhalten, welches er für ſehr fein zertheiltes Queckſilber hielt, und welches nicht erſt hätte in einem Mörſer gerieben werden dürfen, um wieder zu glänzendem und flüſſigen Queckſilber zu werden. Wir werden bald ſehen, daſs es ein wenig ſchwarzer Kalk dieſes Metalls war.

22. Die Alten glaubten, daſs die Behandlung des Queckſilbers durch ſtarke Hitze ein Mittel ſey daſſelbe veſt zu machen, oder ihm die Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit zu benehmen; deswegen gaben mehrere von ihnen den Rath, das Queckſilber in dicke oder ſtarke Gefäſse zu verſchlieſsen, welche groſsen Widerſtand leiſten könnten, und es dann eine kürzere oder längere Zeit hindurch der Wirkung eines heftigen Feuers auszuſetzen: die Verſuche aber, welche in dieſer Art angeſtellt worden ſind, haben gezeigt, daſs es dieſem Körper eben ſo gehe, wie allen übrigen ſehr expanſibeln und flüchtigen Körpern, und daſs das Feuer, weit entfernt dieſelben veſt zu machen, bloſs die Grundtheilchen derſelben dergeſtalt von einander entferne, daſs ſie bey einem hohen Grade von Ausdehnung alle Hinderniſſe, welche ſich ihnen widerſetzen, mit Gewalt zerbrechen. Hellot hat der Akademie der Wiſſenſchaften berichtet, daſs ein Privatmann, welcher das Queckſilber veſt machen wollte, eine gewiſſe Menge deſſelben in eine wohl verlöthete eiſerne Kugel gethan, und dieſe Kugel mitten in ein angezündetes Feuer geworfen habe; kaum war dieſelbe aber rothglühend geworden, ſo zerſprengte das Queckſilber ſeine Hülle mit groſser Gewalt und mit einem ſtarken Knalle, und wurde ſehr weit fortgeſchleudert. Eben dieſe Erſcheinung wurde bey dem Apotheker Geoffroy beobachtet. Ein Alchemiſt füllete eine eiſerne Kugel mit Queckſilber, ſchloſs dieſe in mehrere andere Kugeln ein, und klemmte die letzte derſelben mit zwey ſtarken eiſernen ins Kreuz umgelegten Bändern veſt zuſammen, worauf er

die Kugeln in einen recht heiſſen Ofen brachte, um ſie rothglühend zu machen. Das Queckſilber zerſprengte nach einiger Zeit ſeine Bande mit groſsem Gekrache; die Bruchſtücke des Eiſens wurden mit ſo groſser Gewalt fortgeſchleudert, daſs Wände durchlöchert und Mauren wie durch Bombenſcherben beſchädiget wurden. Eben dieſen Verſuch kann man anſtellen, ohne doch ſo groſse Gefahr zu laufen, wenn man Queckſilber in kleine gläſerne Flaſchen verſchlieſst, welche an den Enden vor der Glaslampe zugeſchmolzen werden. Dieſe Fläſchchen wirft man dann in einen an freyer Luft ſtehenden Ofen auf glühende Kohlen. Die Gefäſse werden hiebey durch das Queckſilber mit einem Knalle zerſprengt und dieſes geht als Dampf davon, da ihm nichts mehr widerſteht.

23. Das Queckſilber iſt ein ſehr guter Leiter für die Elektricität und die unter der Benennung des Galvanismus bekannte Eigenſchaft der thieriſchen Körper. Die Phosphoreſcenz und das ziemlich helle Licht, welches das Queckſilber von ſich giebt, wenn es im luftleeren Raume bewegt wird, ſind wahrſcheinlich der elektriſchen Eigenſchaft deſſelben zuzuſchreiben. Dieſe Erſcheinung wurde zuerſt im Jahre 1675 von Picard, einem franzöſiſchen Geometriker und Mitgliede der Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften, beobachtet. Dieſer Phyſiker bemerkte nämlich, als er bey Nachte, und an einem völlig dunkeln Orte ein mehrere Jahre lang auf der Sternwarte zu Paris aufbewahrtes Barometer forttrug, daſs das bewegte Queckſilber in der Röhre deſſelben ähnliche leuchtende Funken warf, wie ſie der Phosphor von ſich giebt, wenn man denſelben der Luft ausſetzt. Derſelbe Verſuch wurde nun mit mehreren anderen Barometern wiederholt, es fand ſich aber unter denſelben nur ein einziges dem berühmten Aſtronomen Caſſini zugehöriges, welches dieſelbe Erſcheinung gab. Man erwähnte dieſer Eigenſchaft in einer Abhandlung über die Thermometer, Barometer und Hygrometer, welche im Jahre 1686 zu Paris, und im Jahre 1708 auch zu Amſterdam heraus-

kam. Auch in den damaligen Zeitfchriften war die Rede von diefer Erfcheinung; es vergingen aber doch fünf und zwanzig Jahr, ehe man die Sache wieder näher unterfuchte. Endlich befchrieb der berühmte Bernouilli im Jahre 1719 in einem befonderen Werke de mercurio lucente in vacuo, das Verfahren leuchtende Barometer zu verfertigen und fchlug eine Art von Clepfyder vor, welches aus diefem Metalle fo bereitet wurde, dafs es aus einer Röhre in die andere flofs, und während der Nacht vermittelft der fortfchreitenden und verhältnifsmäfsigen Verminderung der phosphorefcierenden Säule die Stunden anzeigen follte. Gravesande, Weidler, Hawkesbee, Homberg und Leibnitz befchäftigten fich gleichfalls mit diefer Eigenfchaft und machten davon allerley finnreiche Anwendungen, als leuchtenden Regen, leuchtende Bäche, ewige Lampen u. f. w.; fie ftellten auch Vergleichungen diefer Phosphorefcenz mit der bey verfchiedenen anderen Körpern bemerkten an. Die Phyfiker wurden bey der Beftätigung diefer Eigenfchaft bald gewahr, dafs diefelbe nicht beftändig fey, dafs fie fich verändere, dafs fie nur bey warmer und trockner Zeit bemerkbar fey, und nur bey vollkommen luftleerem Raume und höchft gereinigtem Queckfilber Statt finde, und dafs fie felbft bey allen diefen vorhandenen Bedingungen nach und nach fchwächer werde. Man erkannte, dafs diefe Phosphorefcenz eigentlich eine elektrifche Erfcheinung fey, welche blofs von der Reibung des Queckfilbers an den Wänden der Röhre entftehe, und dafs das Metall felbft gar keine merkliche Veränderung dadurch erleide.

24. Ein ziemlich deutlicher Geruch und Gefchmack ift bey dem Queckfilber gar nicht zu verkennen. Um fich von diefer Eigenfchaft zu überzeugen, darf man das Queckfilber nur eine Zeit lang zwifchen den Händen reiben. Es bleibt hiebey genug davon an der Haut hangen, und es wird hinlänglich auf derfelben vertheilt um die Geruchsnerven fehr merklich dadurch zu reizen. Bringt man Queckfilber auf die Zunge, fo bemerkt man eine Art von fchar-

ſem, herben und metalliſchen Geſchmacke, welcher, obgleich dem von verſchiedenen anderen metalliſchen Subſtanzen ähnlich, doch etwas beſonders auszeichnendes und eigenthümliches hat, welches man durch einige Uebung leicht unterſcheiden lernt. Dieſem Geſchmacke ſchreiben verſchiedene Aerzte die bekannte Eigenſchaft des Queckſilbers zu, vermöge welcher daſſelbe kleine Inſecten und Würmer tödtet; und von eben dieſer Eigenſchaft ſollen auch nach mehreren Behauptungen die guten Wirkungen des Queckſilbers in einigen Hautkrankheiten herrühren, von welchen man glaubte, daſs ſie von kleinen mikroſkopiſchen Inſecten entſtehen, obgleich die Exiſtenz derſelben niemals genugſam erwieſen worden iſt, und auch von einer groſsen Menge von Kunſtverſtändigen gänzlich geläugnet wird.

C. *Naturgeſchichte.*

25. Man hat bis jetzt das Queckſilber unter der Erde nur in vier genauer bekannt gewordenen Zuſtänden, oder vier hinlänglich unterſchiedene Erze deſſelben gefunden: das erſte iſt das gediegene Queckſilber, das zweyte die Queckſilberverſetzung oder das natürliche Amalgam, das dritte das rothe Schwefelqueckſilber, und das vierte, das ſalzigſaure Queckſilber. Gewöhnlich finden ſich die Queckſilbererze in der Natur überhaupt nicht in ſo groſser Menge und in ſo groſsen Maſſen zuſammen, wie dieſs bey vielen anderen Metallen der Fall iſt. Wo dieſelben ſich finden, machen ſie einen groſsen Reichthum des Landes aus: Spanien, die Pfalz, Friaul und einige amerikaniſche Länder ſind von der Natur am meiſten mit dieſem Erzeugniſſe begünſtiget, welches in ſo ſehr vielen Künſten von groſsem Nutzen iſt.

26. Das gediegene Queckſilber, welches auch Jungfernqueckſilber genannt worden iſt, kommt in Geſtalt kleiner flüſſiger Kügelchen vor, welche man ſehr leicht an ihrem Glanze und an der Flüſſigkeit erkennt. Es findet ſich gewöhnlich in Erden oder lockeren zerreiblichen

Steinarten, oft auch in Spalten und Höhlungen ſeiner eigenen Erze, vorzüglich ſeiner Schwefelverbindung. Selten iſt es vollkommen rein, und es enthält oft ein anderes Metall, mit dem es wirklich amalgamiert iſt; ſo lange es indeſſen dabey ſeine gehörige Flüſſigkeit behält, wird es auch in dieſem Zuſtande als wirklich gediegen oder rein angeſehen. Zu Ydria, in Spanien und Amerika ſammelt man daſſelbe aus Felſenritzen und Höhlungen, aus welchen es allenthalben hervorſchwitzt. Zu Almaden in Spanien findet es ſich flüſſig in einer Thonerde, und auf Sicilien in Kreidelagern. Es findet ſich auch in Silbererzen, in Bleyerzen und ſogar mit arſeniger Säure, oder weiſſem Arſenikkalke vermiſcht.

27. Das mit anderen Metallen verſetzte Queckſilber findet ſich in der Natur noch häufiger, als das gediegene; denn dieſs letztere kommt, wie ſchon bemerkt iſt, nur ſelten ganz rein und frey von aller anderen metalliſchen Beymiſchung vor. Das am häufigſten vorkommende und bekannteſte Amalgam beſteht aus einer Miſchung von Queckſilber und Silber. Dieſs findet ſich theils in Plättchen oder dünnen Lagen auf der Oberfläche der Gangart aufliegend, bald in veſten Körnchen an den damit beſetzten Höhlungen deſſelben. Das Verhältniſs dieſer beyden in der Miſchung enthaltenen Metalle iſt ſehr verſchieden. Zuweilen iſt die Menge des Queckſilbers ſo beträchtlich, daſs das Amalgam eine teigartige oder halbflüſſige Beſchaffenheit hat. Bergmann führt auch natürliches Gold- und Wismuthamalgam an. Einige Mineralogen haben angemerkt, daſs das Silberamalgam ſich zuweilen kryſtalliſiert finde.

28. Das rothe Schwefelqueckſilber, welches unter dem barbariſchen Namen des Zinnobers bekannt iſt, bildet ein Erz von ſehr verſchiedenen Farbenſchattierungen, welches vom ſchönſten hochroth bis zum braunen ſich abändert, und bey dieſer letzteren Farbe gewiſſen Eiſenkalken ähnlich iſt; das eigenthümliche Gewicht deſſelben iſt ziemlich beträchtlich. Muſchenbroek giebt es nur auf 2,233 an,

Kirwan aber beſtimmt es zu 7,000. Es findet ſich theils in dichten, zuweilen blätterigen Maſſen auf Gängen; bald in kleinen undeutlichen Kryſtallen, welche von Kirwan als Würfel, und von anderen als dreyſeitige Säulen oder Pyramiden von rubinrother Farbe angegeben werden und durchſcheinend ſind. Ferner findet ſich dieſs Erz auch in ſtaubartigen Theilen oder als ausgewitterter Ueberzug von hochrother Farbe, wo man es denn Zinnoberblüthe oder natürlichen Scharlach nennt. Es hat an der äuſſeren Oberfläche keinen metalliſchen Glanz, welcher ſich aber auf dem friſchen Bruche zeigt und bald verſchwindet, um der ſchönen rothen Farbe Platz zu machen, welche auch auf dem friſchen Bruche durch den Strich ſichtbar wird und ein bezeichnendes Merkmal abgiebt. Der Bürger Hauy hat gefunden, daſs die recht blätterigen Stücke ſich ſehr glatt in der Richtung der Flächen einer regelmäſsig ſechsſeitigen Säule theilen lieſsen. Eben dieſer Mineralog giebt an, daſs der Queerbruch dieſes blätterigen Schwefelqueckſilbers uneben ſey. Uebrigens geſteht er, daſs er noch nicht im Stande geweſen ſey, die Kryſtalle dieſer Erzgattung nach ſeiner Theorie zu beſtimmen. Man findet das Schwefelqueckſilber auch mit Sande und Steinen gemengt, welche dadurch eine rothe Farbe und beträchtliches Gewicht erhalten.

29. Die vierte Gattung der Erze dieſes Metalls iſt das ſalzigſaure Queckſilber, welches auch Hornqueckſilber oder durch ſalzige Säure vererztes Queckſilber genannt wird. Der engliſche Chemiker Woulfe hat dieſes Erz zuerſt zu Obermoſchel im Zweybrückſchen entdeckt: es findet ſich immer mit ein wenig ſchwefelſaurem Queckſilber vermiſcht. Dieſes natürliche Salz iſt glänzend, weiſs und blätterig; zuweilen findet es ſich auch gelb oder ſchwärzlich mit Schwefelqueckſilber gemiſcht. Das Queckſilber iſt darin mit Sauerſtoff überſättiget enthalten.

30. Dieſen vier wohl zu unterſcheidenden Gattungen haben verſchiedene Mineralogen noch einige andere Queck-

ſilbererze hinzugefügt, welche aber nicht allgemein anerkannt worden ſind, oder offenbar zu anderen Metallgeſchlechtern gehören. Der Bürger Sage hat einen natürlichen Queckſilberkalk beſchrieben, welcher ſich zu Ydria im Friaul findet, braunroth von Farbe, ſehr weich auf dem Bruche, körnig und mit einigen Kügelchen von flüſſigem Queckſilber gemengt iſt. Er verſichert, daſs ſich dieſes Erz vermittelſt der Wirkung des Feuers allein ohne irgend einen Zuſatz zu laufendem Queckſilber wieder herſtellen laſſe. Kirwan hält daſſelbe für natürliches kohlenſaures Queckſilber; es enthält 0,91 Queckſilber. Der Freyherr von Born redet auch in dem Verzeichniſſe der Mineralienſammlung der Demoiſelle Raab von einem natürlichen Queckſilberkalke. Cronſtedt führt in ſeiner Mineralogie ein Queckſilbererz an, worin dieſs Metall mit dem Schwefel und Kupfer vereiniget ſeyn ſoll: nach ſeiner Beſchreibung ſoll daſſelbe ſchwärzlichgrau, ſpröde und ſehr ſchwer ſeyn, einen glasartigen (muſcheligen) Bruch haben, im Feuer verkniſtern und ſich zu Moſchellandsberg finden. Der Bürger Monnet hat in ſeinem Syſteme der Mineralogie ein Erz angegeben, welches 1768 von Montigny aus der Dauphiné mitgebracht war, und worin er Queckſilber, Schwefel, Arſenik, Kobalt, Silber und Eiſen zugleich gefunden zu haben behauptet. Da daſſelbe aber bloſs in einer grauen, zerreiblichen Miſchung beſteht, welche nur $\frac{1}{100}$ Queckſilber und $\frac{1}{300}$ Silber enthält, ſo iſt es offenbar, daſs es zu den Queckſilbererzen nicht gerechnet werden könne. Endlich hat der Freyherr von Born auch noch von einem queckſilberhaltigen Schwefellaugenſalze geredet, deſſen Exiſtenz aber von den neueren Mineralogen mit Recht für zweifelhaft gehalten wird. Von dieſen vier letzteren Erzen muſs den oben aufgeführten beſtändigen hinlänglich unterſchiedenen und beſtimmten Gattungen der Queckſilbererze offenbar nur das kohlenſaure Queckſilber oder der natürliche Queckſilberkalk hinzugefügt werden, wenn ſich das Vorhandenſeyn deſſelben hinlänglich beſtätiget; denn das von Cron-

ſtedt angegebene iſt wohl nichts als ein Kupferkies oder Schwefelkupfer, welches ein wenig Queckſilber, wahrſcheinlich nur beygemengt, und nicht wirklich damit vereiniget enthält.

D. Unterſuchung und metallurgiſche Bearbeitung.

31. Vor Bergmanns Zeit war das Probieren der Queckſilbererze und namentlich der natürlichen Schwefelverbindung dieſes Metalls, auf welche man faſt allein ſeine Aufmerkſamkeit richtete, eine ſehr unvollſtändige oder oberflächliche Operation. Um ein queckſilberhaltiges Erz zu unterſuchen, vermengte man daſſelbe, nachdem es zu Pulver gerieben war, mit ungelöſchtem Kalke oder mit Laugenſalze; dieſes Gemenge wurde auf einen heiſſen Ziegelſtein geſchüttet, und in demſelben Augenblicke eine Glocke darüber geſetzt, in welcher ſich das Queckſilber verflüchtigte, und wieder verdichtet in kleinen Tröpfchen an die Wände derſelben anſetzte. Wenn dieſe Probe, welche wegen des hohen Preiſes dieſes Metalls oft ſchon hinreichend war, um eine Bearbeitung im Groſsen danach zu unternehmen, nicht befriedigend ſchien, und wenn man die Menge des in dem Erze enthaltenen oder daraus zu gewinnenden Queckſilbers genauer zu beſtimmen wünſchte, ſo deſtillierte man daſſelbe mit ſolchen Subſtanzen, welche im Stande ſind ſich mit dem Schwefel zu verbinden und das Queckſilber davon abzuſcheiden, wie z. B. mit ungelöſchtem Kalke, Laugenſalzen oder mit Eiſen. Die Vorlage wurde mit Waſſer gefüllt, an das Ende der dabey gebrauchten ſteinernen Retorte eine leinene Röhre beveſtiget, nach der Arbeit das erhaltene Queckſilber gewogen, und auch die Verminderung des Gewichts von dem in der Retorte gebliebenen Rückſtande beſtimmt.

32. Bergmann ſchlug in ſeiner Abhandlung über das Probieren der Erze auf dem naſſen Wege vor, anſtatt dieſer mangelhaften Verfahrungsart eine auf wahre chemiſche

Zer-

Zerlegung gegründete Unterſuchung anzuwenden. Das gediegene Queckſilber iſt ſo oft mit einigen anderen fremdartigen Metallen verſetzt, daſs es ſehr der Mühe lohnt das Verhältniſs derſelben zu beſtimmen; er ſchlägt in dieſer Abſicht vor, das Queckſilber völlig in Salpeterſäure aufzulöſen. Wenn daſſelbe Gold enthält, ſo bleibt dieſes in Geſtalt eines Pulvers am Boden liegen; iſt Wismuth darin enthalten, ſo kann man dieſen durch Waſſer niederſchlagen, von welchem der Queckſilberkalk nicht gefället wird. Die Gegenwart des Silbers entdeckt man vermittelſt der Fällung der Auflöſung durch ſalzigſaures Natron; das ſalzigſaure Silber und Queckſilber ſetzen ſich beyde zu Boden, da das letztere aber ungleich leichter im Waſſer auflöslich iſt als das erſtere, ſo laſſen ſich beyde durch dieſes einfache Verfahren ſehr gut von einander trennen. Dieſs würde ſich noch beſſer durch Salzſäure bewirken laſſen, welche das ſalzigſaure Queckſilber auflöſen würde, ohne das ſalzigſaure Silber anzugreifen. Bey den natürlichen Amalgamen wendet man dieſelben docimaſtiſchen Verfahrungsarten an.

33. Das rothe Schwefelqueckſilber iſt durch Säuren ſchon ſchwerer zu behandeln, weil dieſe daſſelbe nur wenig angreifen. Indeſſen wird daſſelbe doch zerſetzt, wenn man es mit acht mal ſo viel von einer Miſchung aus drey Theilen Salpeterſäure und einem Theile ſalziger Säure leicht ſieden läſst; es wird hiebey der metalliſche Antheil aufgelöst und der Schwefel als ein gelbliches Pulver zurückgelaſſen. Ich ſchlage vor, anſtatt jener gemiſchten Säure die Salzſäure anzuwenden. Schon Bergmann hatte den Rath gegeben, dieſe Schwefelverbindung mit ſalziger Säure und Braunſteinkalk zu behandeln; aber der Zuſatz dieſes letzteren macht daſs ſich der Schwefel ſehr ſchwer abſcheidet, und ich rathe daher die unmittelbare Wirkung der Salzſäure zubenutzen. Man findet dadurch, daſs 100 Theile rothen Schwefelqueckſilbers 0,80 Metall und 0,20 Schwefel enthalten. Das Queckſilber befindet ſich in dieſer natürlichen Verbindung offenbar im verkalkten Zuſtande, und das

Ganze verdiente daher eher den Namen des **Schwefelqueckſilberkalks**, als des Schwefelqueckſilbers.

34. Was das natürliche ſalzigſaure und ſchwefelſaure Queckſilber betrifft, ſo räth Bergmann, daſs man daſſelbe mit ſalziger Säure behandeln ſolle, welche ſich des darin mit der Schwefelſäure vereinigten Queckſilberkalkes bemächtiget, und ſo die ganze Maſſe zu ſalzigſaurem Queckſilber macht. Die obenaufſtehende Flüſſigkeit wird dann mit ſalzigſaurer Schwererde gefället, welche vermittelſt der niedergeſchlagenen ſchwefelſauren Schwererde das Gewicht der in dieſem natürlichen Salze enthaltenen Schwefelſäure anzeigt, wonach ſich dann folglich auch das Gewicht des urſprünglich in der Miſchung enthaltenen ſalzigſauren Queckſilberkalks beſtimmen läſst.

35. Dieſen docimaſtiſchen Verfahrungsarten muſs ich nun noch die Mittel, die Reinheit des Queckſilbers zu erkennen, und daſſelbe auch recht rein zu erhalten, hinzufügen. Dieſs Metall, deſſen Preis im Handel immer mehr oder weniger hoch ſteht, wird ſehr oft aus Gewinnſucht verfälſcht. Am gewöhnlichſten geſchieht dieſs durch einen Zuſatz von Bley und Wismuth, weil dieſe Amalgame, welche jedes für ſich Veſtigkeit genug beſitzen, die Eigenſchaft haben, bey ihrer Miſchung einen ziemlichen Grad von Flüſſigkeit anzunehmen, und daher das Queckſilber ſelbſt in Rückſicht dieſer Eigenſchaft nicht auffallend zu verändern.

Mehrere Schriftſteller haben verſichert, daſs das Queckſilber ein Viertheil ſeines Gewichtes von dieſer Miſchung aufnehmen könne ohne daſs man dieſen Zuſatz an ſeiner veränderten Flüſſigkeit leicht bemerke. Wenn man alle von den verſchiedenen Schriftſtellern angegebenen Zeichen der Verunreinigung dieſes Metalls zuſammennimmt, ſo läſst ſich dieſelbe an folgenden Umſtänden erkennen; an der veränderten matter gewordenen Farbe; an den Unreinigkeiten, welche daſſelbe wie eine Haut oder Rinde bedekken; an dem Schmutze, welche es auf weiſſen gefirniſs-

ten Gefäſsen zurückläſst, wenn man es darauf umherlaufen läſst; an der ſchwarzen Farbe, welche daſſelbe den Händen und anderen weiſſen Körpern mittheilt, an denen man es reibt; daran, daſs es ſich nicht ſo leicht in runde Kügelchen theilt, ſondern platt zu werden und Runzeln zu erhalten, auch ſich an die Gefäſse, in denen man es umherlaufen läſst, anzuhangen, an den Rändern rauh zu werden, und wie man ſagt, einen Schwanz zu bekommen ſcheint; ferner daran, daſs die Kügelchen deſſelben ſich nicht gleich bey ihrer wechſelſeitigen Berührung vereinigen; an der Menge von ſchwarzem und grauen Pulver und fremdartigen Theilchen, welche an dem Leder hangen bleiben, wodurch es gepreſst wird; an dem ſchwarzen Staube, welchen es giebt, wenn es mit Waſſer geſchüttelt wird; daran, daſs es ſich im Feuer nicht ſchnell und gänzlich verflüchtiget, daſs es auf den Körpern, worin es erwärmt wird, eine gefärbte Spur zurückläſst, daſs es mit Säuren gefärbte Auflöſungen bildet, und daſs es endlich bey der Erhitzung in einem neuen eiſernen Löffel bey der Verflüchtigung eine ſchmutzige veſte Rinde darin abſetzt, welche durch die damit vermiſchten fremdartigen Subſtanzen verurſacht wird.

36. Bey allen hier angeführten Kennzeichen oder Merkmalen der Unreinigkeit des Queckſilbers will ich nur ſoviel bemerken, daſs das ſicherſte von allen, worauf man ſich alſo am meiſten verlaſſen muſs, in der Deſtillation dieſes Metalls aus einer ſteinernen Retorte und in der Unterſuchung des Rückſtandes, welcher dabey übrig bleibt, beſtehe; und ſelbſt dieſe Deſtillation iſt nur ein Vorbereitungsmittel, welches zu einer genaueren Unterſuchung gleichſam den Weg zeigt, indem wir daraus erſehen, ob das zu unterſuchende Queckſilber eine beträchtliche Menge fremdartiger Beymiſchung enthalten habe; denn man hat bemerkt, daſs das Queckſilber bey ſeiner Verflüchtigung einen Theil der damit verbundenen, und die Eigenſchaften deſſelben abändernden feuerveſten Metalle mit ſich fortreiſſe.

Auch giebt es, um die Reinheit des Queckſilbers genau zu erkennen, kein beſſeres Mittel, als daſſelbe in der Kälte in einem Ueberſchuſſe von Salpeterſäure aufzulöſen; wenn dieſe Auflöſung Wismuth enthält, ſo wird ſie durch Waſſer getrübt, und das Gewicht des Niederſchlages zeigt das des Wismuths an: nach dieſer Fällung ſchlägt man die Auflöſung mit ſalziger Säure vollends nieder, und wenn der Niederſchlag mit ſalzigſaurem Queckſilber und ſalzigſaurem Bleye gemengt iſt, ſo erhitzt man denſelben in einer gläſernen Retorte, wobey man, da das erſtere flüchtig, das letztere aber feuerveſt und ſchmelzbar iſt, aus dem verglichenen Verhältniſse des erhaltenen Sublimats und des gebliebenen Rückſtandes beurtheilt, wie die Miſchung beſchaffen geweſen ſey. Ich will bey dieſer Gelegenheit noch hinzufügen, daſs ich, ſeitdem in den chemiſchen Laboratorien groſse Quantitäten von Queckſilber zu den Verſuchen mit verſchiedenen Gasarten erfordert werden, häufig Gelegenheit gehabt habe, dieſes Metall zu unterſuchen, um bey dem Verkauf nicht betrogen zu werden, und daſs ich darin nie mehr als vier oder fünfhundert Theile von fremdartigen Subſtanzen gefunden habe; ferner, daſs ich überzeugt worden bin, daſs oft, wenn das Queckſilber ſchmutzig, mit Staube bedeckt, matt, nicht recht flüſſig iſt, und ſogar einen ſtarken Schwanz bildet, daſſelbe doch deswegen nicht immer eine beträchtliche Menge der wohlfeileren Metalle enthalte, und daſs jene Beſchaffenheit faſt beſtändig von einer anfangenden Verkalkung, oder auch von Feuchtigkeit abhange, welche das Queckſilber angezogen hat.

37. Bey der Beſorgniſs, das Queckſilber zu dem wichtigen Gebrauche, wozu es ſowohl in der Arzneykunde als in der Phyſik und Chemie, und in verſchiedenen Künſten angewandt wird, nicht im unreinen Zuſtande anzuwenden, hat man immer gerathen, daſſelbe aus dem Schwefelqueckſilber ſelbſt auszuziehen, und dieſes Queckſilber wurde dann aus dem Zinnober wieder hergeſtelltes oder lebendig gemachtes Queckſilber genannt,

eine Benennung, welche den verkalkten Zuſtand des Metalls in dieſem Erze ziemlich gut zu verſtehen giebt. Die Operation ſelbſt wird in den chemiſchen und pharmaceutiſchen Laboratorien gewöhnlich ſo unternommen, daſs man ein Gemenge von Eiſen und natürlichem oder künſtlichem Schwefelqueckſilberkalke aus einer eiſernen oder irdenen Retorte deſtilliert; das Eiſen wird in dem Verhältniſse von anderthalb Theilen auf einen Theil Zinnober zugeſetzt, und muſs recht fein gefeilt und durch Zuſammenreiben mit dieſer Queckſilbermiſchung genau vermengt werden. Die Deſtillation wird unter den ſchon angegebenen Vorſichtsregeln angeſtellt; man bindet an das Ende der Retorte ein röhrenförmiges Stück Leinwand, welche in das Waſſer hineinragt, womit die Vorlage bis zur Hälfte gefüllet iſt. Das Eiſen, welches nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe und Schwefel hat als das Queckſilber, entzieht demſelben jene beyden Subſtanzen, worauf es dann in Dampfgeſtalt aufſteigt und ſich im Waſſer wieder verdichtet; in der Retorte bleibt ein Schwefeleiſen zurück, worin dieſes Metall ein wenig verkalkt iſt. Das auf dieſe Art erhaltene getrocknete und durch Leder gepreſste Queckſilber iſt ſehr rein und glänzend.

38. Im Groſsen wird das Queckſilber aus ſeinen Erzen durch ähnliche Verfahrungsarten gewonnen, wie das eben beſchriebene. Das in Kügelchen zwiſchen der Gebirgsart zerſtreuete flüſſige Queckſilber läſst ſich ſehr leicht ſammeln, wenn man die gepochte Gebirgsart im Waſſer vertheilt; das Metall fällt dabey zu Boden, und das Waſſer nimmt beym Abflieſſen die Erdtheilchen mit fort. Auf dieſe Art gewinnt man zu Ydria im Friaul das flüſſige gediegene Queckſilber. Was den natürlichen Zinnober oder das Schwefelqueckſilber betrifft, ſo bemerkt man bald, daſs ſich daſſelbe ſo wenig um daſſelbe zu erweichen, als um daraus den Schwefel zum Theil wenigſten/ abzuſcheiden, röſten laſſe; weil ſich das Schwefelqueckſilber durch die Einwirkung des Feuers gänzlich verflüchtigen würde. Da das-

selbe in der Natur fast beständig mit einer kalkartigen oder eisenhaltigen Substanz vorkommt, so geben beyde diese Gangarten sehr zweckmäſsige Vermittler zur Zersetzung des Schwefelquecksilbers, weil dieselben den Schwefel anziehen, dem Metalle den Sauerstoff rauben und folglich die Verflüchtigung desselben vermittelst der Hitze befördern.

39. Die allemal auf eine Destillation hinauslaufenden Verfahrungsarten zu dieser Gewinnung des Quecksilbers sind nach den Oertern, wo sie angewandt werden, verschieden. Anton Jussieu hat in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1719 die Arbeit beschrieben, welche man zu Almaden in Spanien unternimmt um dieses Metall zu erhalten. Er bemerkt gleich anfangs, daſs die Erze dieses Metalls gar keine den Pflanzen schädliche Ausdünstungen verursachen, daſs der Boden sowohl unmittelbar über den Quecksilberbergwerken, als auch in der Gegend umher sehr fruchtbar sey, daſs die Gewinnung der Erze für die Grubenarbeiter gar keine Gefahr hat, und daſs nur die Zwangarbeiter, welche ganz im Inneren der Gruben arbeiten müssen, deswegen von schweren Krankheiten befallen werden, weil sie daselbst groſse Feuer anzuzünden genöthiget sind, wobey sich ein Theil des Quecksilbers verflüchtiget. Das Quecksilbererz von Almaden enthält nach dieses Schriftstellers Bemerkung noch Eisen und ein wenig kohlensaure Kalkerde. Man bringt die Erze in eine Art von Reverberieröfen, welche durch die Aschenheerde geheizt werden. Diese Oefen haben keine andere Oeffnung als acht an ihrem hinteren Theile angebrachte Löcher; in jedem dieser Löcher ist eine Reihe von irdenen Sublimiertöpfen oder Aludeln angebracht, deren letztere an ein kleines von dem Ofen ziemlich entferntes Gebäude stoſsen. Zwischen den beyden Enden der Vorrichtung, nämlich dem Ofen und dem erwähnten Gebäude, ist eine kleine aus zwey schiefen Flächen gebildete Erhöhung angebracht, welche den Sublimiertöpfen zur Unterlage dient; wenn irgend ein nicht gehörig verklebter Zwischenraum einem

Theile des Queckſilbers den Ausfluſs geſtattet, ſo vereinigen ſi h die Kügelchen deſſelben in der Vertiefung zwiſchen den beyden angegebenen ſchiefen Flächen. Die auf das Schwefelqueckſilber angewandte Hitze bewirkt die Zerſetzung deſſelben durch die Kalkerde und das Eiſen, welche den Schwefel und Sauerſtoff einſaugen. Das in Dämpfe verwandelte Queckſilber verdichtet ſich wieder und bleibt zum Theil in den Sublimiertöpfen, flieſst aber zum Theil auch, vermöge des gelinden Abhanges derſelben, bis in das kleine Gebäude am Ende derſelben. Wenn die Arbeit beendiget und die Vorrichtung durchgehends erkaltet iſt, ſo ſchafft man alle die Sublimiertöpfe in ein Zimmer dieſes Gebäudes, wo dieſelben ausgeleert werden, und wo das darin enthaltene Queckſilber in einer mitten in dem Zimmer angebrachten Grube geſammelt wird Dieſes Queckſilber wird darauf in Häuten und Tonnen verſchickt, welche mehrere Zentner davon enthalten und im Handel unter der Benennung b o u i l l o n s vorkommen.

40. In den Abhandlungen derſelben Akademie vom Jahre 1776 findet ſich eine Beſchreibung des in der Pfalz zur Gewinnung des Queckſilbers gebräuchlichen Verfahrens vom Bürger Sage. Man bedient ſich in dieſem Lande eines Galerenofens, welcher acht und vierzig Schmelzretorten hält, deren Dicke einen Zoll und deren Länge über ein Meter beträgt, und die etwa neun und zwanzig Kilogrammen (ſechszig Pfund) Maſſe enthalten. Dieſe Retorten bleiben immerwährend auf dem dieſelben tragenden Ofen beveſtiget. Man bringt vermittelſt eines eiſernen Löffels ein Gemenge von drey Theilen des wohl gepochten Erzes, und einem Theile gelöſchten Kalks hinein; die Heizung geſchieht durch Steinkohlen, welche an beyden Enden des Ofens hineingeſchoben werden, deſſen Wände mit mehreren Oeffnungen durchbohrt ſind, durch welche ein Luftzug bewirkt wird, um das Brennen zu unterhalten. Das Queckſilber ſcheidet ſich vermittelſt der Einwirkung des gelöſchten Kalks auf den Schwefel ab und ſublimiert ſich, man

fängt daſſelbe in irdenen Vorlagen auf, welche an den Retorten beveſtiget und bis auf ein Drittheil ihres Raums mit Waſſer gefüllt ſind. Dieſe Arbeit dauert zehn bis eilf Stunden. Man ſieht, daſs dieſelbe auf eben die Grundſätze als die vorige gegründet und von dieſer nur in Rückſicht der gebrauchten Vorrichtung verſchieden iſt.

E. Verkalkung durch die Luft.

41. Man glaubte ehemals nicht, daſs das Queckſilber im Stande ſey zu verbrennen und hielt daſſelbe für unveränderlich. Die neuere Chemie hat eben bey Gelegenheit der ſorgfältigen Unterſuchung dieſer Eigenſchaft ihre erſten und ſchönſten Entdeckungen gemacht, und aus dieſen Entdeckungen iſt die pnevmatiſche Lehre entſtanden. Das Queckſilber iſt nicht allein einer Verkalkung fähig wie alle anderen Metalle, ſondern es finden auch dabey zwey Arten der Verbrennung Statt *). Die eine iſt nur leicht und unvollkommen, und geht ſchon bey einer ſehr niedrigen Temperatur vor ſich; die andere iſt eine vollkommene und ſtarke Verbrennung, welche nur bey einer ſehr erhöheten Temperatur geſchehen kann. Die erſtere iſt lange Zeit hindurch für eine bloſse Zertheilung des Queckſilbers gehalten worden, und iſt von Boerhave aus dieſem Geſichtspuncte ſehr gut beſchrieben. Er verwandelte vermittelſt derſelben Queckſilber in ein ſchwarzes Pulver, welches er a e t h i o p s p e r ſ e, f ü r ſ i c h b e r e i t e t e n Q u e c k ſ i l b e r m o h r nannte, ohne daſs er die Urſache dieſer Veränderung kannte; er wuſste aber ſowohl, daſs es ſich vermittelſt der Hitze zu Queckſilber wieder herſtellen lieſs,

*) Man kann ſich wirklich kaum überwinden, dieſe leichte Verkalkung der Metalle eine Verbrennung zu nennen, wie es Fourcroy durch die Ausdrücke b r u l e r und c o m b u ſt i o n thut, denn obgleich die Urſache der Verkalkung und wirklichen Verbrennung einerley iſt, ſo denkt man doch bey Verbrennung immer zu unwillkührlich an Lichterſcheinung, welche aber bey den meiſten der gewöhnlicheren Verkalkungsarten nicht Statt findet, obgleich ſie bey den heftigeren Arten der Verkalkung ebenfalls entſtehen kann.

W.

als daſs es während dieſer Wiederherſtellung an Gewichte verliere. Die letztere Art der Verbrennung wurde von den Alchemiſten für eine Art von Veſtwerdung oder Niederſchlagung des Queckſilbers gehalten; dieſelbe findet nur bey dem Grade der Siedhitze dieſes Metalls Statt und verwandelt es in ein rothes Pulver, welches von den Alchemiſten für ſich niedergeſchlagenes Queckſilber (mercurius praecipitatus per ſe) genannt worden iſt. Beyde Arten müſſen wir näher kennen lernen.

42. Die leichte Verkalkung des Queckſilbers findet ſchon bey einer ſehr niedrigen Temperatur Statt, und entſteht ſchon bey dem bloſsen Schütteln deſſelben unter Berührung der Luft: ſchon Ariſtoteles ſcheint dieſelbe gekannt zu haben; da er in ſeinem vierten Buche (Météorologie comm. chap. XVIII) ſagt, daſs wenn man Queckſilber lange Zeit mit Speichel vermenge, ein für manche Hautkrankheiten ſehr dienliches Mittel daraus entſtehe. Man mag das Queckſilber nun bloſs mit der Hand reiben, oder oft an der Luft ſchütteln und bewegen, oder, wie es Boerhave machte, daſſelbe in einer an der Welle eines Mühlrades beveſtigten Flaſche immerwährend umhertreiben, oder mit einigen Flüſſigkeiten reiben, welche zäh und dickflüſſig, und vorzüglich im Stande ſeyn müſſen Sauerſtoff aus der Atmoſphäre anzuziehen; in allen dieſen Fällen verwandelt man das Queckſilber in einen ſchwarzen Kalk, von herbem, gleichſam Kupfer ähnlichen Geſchmacke, welcher vermittelſt der Einwirkung des Feuers und ſogar des bloſsen Lichts wieder in den Zuſtand des flüſſigen Queckſilbers übergeht, etwan ein Sechsundzwanzigſttheil ſeines Gewichts an Sauerſtoff enthält und ein wahrer ſchwarzer Kalk dieſes Metalls iſt. Man kann das Queckſilber gar nicht zwiſchen den Händen oder auf einem weiſſen Körper reiben ohne auf dieſe Art einen Theil deſſelben zu verkalken, und bey alle denen von Plank ſo ſehr vervielfältigten Operationen, wo dieſes Metall in zähen Flüs-

ſigkeiten oder auch mit veſten Körpern ertödtet wird, das heiſst, wo es ſeine Kugelgeſtalt verliert, und dagegen vermittelſt der Bewegung oder Zertheilung an der Luft die Geſtalt eines ſchwarzen Staubes annimmt, wird daſſelbe gleichfalls verkalkt. Selbſt wenn das Queckſilber nicht bewegt ſondern nur ruhig der äuſſeren Luft ausgeſetzt wird, ſo bedeckt ſich ſeine Oberfläche am Ende mit einer matten Haut, welche bloſs von dieſer Art der Verkalkung herrührt. Bernouilli hat ſogar bemerkt, daſs wenn er ein Queckſilberkügelchen dreyſſig, ja ſelbſt funfzehn Centimeter hoch auf eine glänzende Fläche dieſes ſehr gereinigten Metalls hinabfallen lieſs, ſich an der Stelle, wo der Tropfen hinfiel, ein Fleck bildete; und obgleich er dieſen Fleck den von dem Tropfen während ſeines Hinabfallens aus der Luft angezogenen Unreinigkeiten zuſchrieb, ſo iſt es doch offenbar, daſs dieſe Erſcheinung bloſs dem erlittenen Anfange der Verkalkung zuzuſchreiben war. Dieſe Verwandlung des Queckſilbers in einen ſchwarzen Kalk wird ſogar ſchon durch bloſses Schütteln des Metalls in lufthaltigem Waſſer hervorgebracht. Dieſe Wirkung bemerkt man gleichfalls an dem ſchwarzen Staube, welcher ſich oft oben an ſehr alten Barometern erzeugt, die ein wenig Luft enthalten. Endlich ſieht man, bey der aufmerkſamen Beobachtung aller Umſtände unter welchen das Queckſilber durch irgend ein angewandtes Verfahren verkalkt wird, daſs daſſelbe immer erſt in dieſen Zuſtand des ſchwarzen Kalks gerathe, ehe es in eine vollkommenere Verkalkung übergeht. Mit einem Worte, dieſer ſchwarze kalkförmige Zuſtand macht beſtändig den erſten Zeitraum der Verkalkung aus, und man bemerkt gleichfalls, daſs das Queckſilber immer erſt unmittelbar vorher in dieſen Zuſtand zurückkehre, ehe daſſelbe wieder die metalliſche Beſchaffenheit annimmt, und daſs dieſs bey allen Arten der Entziehung des Sauerſtoffs geſchehe, wovon ich bald mehrere male zu reden Gelegenheit haben werde.

43. Die ſtarke oder vollkommene Verkalkung des Queckſilbers iſt eine, wie ich ſchon geſagt habe, von den Alchemiſten ſeit langer Zeit unternommene Operation, wozu ſie mehr oder weniger zuſammengeſetzte Vorrichtungen erſonnen haben, deren man ſich heut zu Tage durchaus nicht mehr bedient. Boyle, welcher die Theorie dieſer Operation nicht kannte, obgleich er ſich ſo viel mit der Unterſuchung der Wirkungen der Luft beſchäftiget hatte, gebrauchte, um dieſe Verkalkung zu bewirken, eine platte Flaſche, welche er mit einem langen, cylindriſchen, in der Mitte mit einer ſehr feinen Oeffnung durchbohrten Stöpſel verſchloſſen, und welche man die Boyliſche Hölle genannt hat, weil man ſagte, daſs das Metall darin wirklich wie auf der Folter gequält werde. Boerhave hatte bey den mit dieſem Metalle unternommenen häufig wiederholten Deſtillationen bemerkt, daſs er jedes mal eine gewiſſe Menge von rothem, ſehr glänzenden, ſcharfen und wirkſamen Pulver erhielt, welches, wie er ſich ausdrückt, groſse Unordnungen im thieriſchen Haushalte zu veranlaſſen im Stande war. Er hatte auch wahrgenommen, daſs dieſer rothe Staub ſich vermittelſt des Feuers zu laufendem Queckſilber wieder herſtellen laſſe, und daſs dieſs Metall durch dieſe Veränderung ſeiner Geſtalt einen gewiſſen Grad von Veſtigkeit erhalte; er glaubte aber, daſs die Urſache dieſer Veränderung, welche er nur in Rückſicht auf die Geſtalt zugab, vom Feuer herrühre, und von auſſen her durch die Wände der Gefäſse hindurch bewirkt werde. Er begnügte ſich in dieſer Hinſicht die Behauptung der Alchemiſten zu beſtreiten, indem er verſicherte, daſs das Queckſilber in dieſem Falle weder zu Golde noch zu Silber verwandelt werde. Die vollkommene Verkalkung des Queckſilbers bis zur rothen Farbe war indeſſen eine lange Zeit hindurch in den chemiſchen Laboratorien eine ſehr langwierige und ſchwierige Operation; man war ehemals genöthiget, mehrere Monate lang Feuer zu geben, um nur eine geringe Menge dieſes rothen Kalks zu erhalten: heut zu Tage ge-

lingt diefs ungleich leichter bey einer fehr einfachen Vorrichtung. Da vorzüglich die Flüchtigkeit des Queckfilbers feiner gänzlichen und vollkommenen Verkalkung entgegenfteht, weil diefe letztere nur bey dem Siedepuncte des Queckfilbers Statt findet, fo hat man eine Einrichtung getroffen, wobey das Queckfilber mit der Luft hinlänglich in Berührung ift, um daraus den zu feiner Verkalkung nothwendigen Antheil von Sauerftoff einfaugen zu können, ohne dem Metalle doch eine folche Oeffnung darzubieten, durch welche es in die freye Luft verfliegen könnte. Man nimmt alfo in diefer Rückficht Kolben mit platten Boden, und thut fo viel wohlgereinigtes Queckfilber hinein, dafs die ganze Fläche des Bodens zwey oder drey Centimeter hoch damit bedeckt wird. Darauf zieht man den Hals des Kolben an der Schmelzlampe fo dünne aus, dafs derfelbe beynahe zu einem Haarröhrchen wird; das Ende bricht man ab, um eine geringe Gemeinfchaft mit der Luft zu bewirken. Diefe Kolben werden ins Sandbad geftellt und zwar fo tief, dafs die Höhe des Sandes gerade mit der Höhe des im Kolben enthaltenen Queckfilbers gleich ift; das Feuer wird fo ftark gemacht, dafs das Queckfilber leicht fiedet und in diefem Zuftande beftändig erhalten. Das Metall erhebt fich in Dämpfen, fällt aber auf fich felbft wieder zurück, den kleinen Theil ausgenommen, welcher fich an die Wände des Kolben hängt. Nach einigen Stunden nimmt die Oberfläche des Queckfilbers eine offenbar fchwarze Farbe an, welche dem Anfange der erlittenen Verkalkung zuzufchreiben ift; nach einigen Tagen des ununterbrochen fortgefetzten Feuers fieht man kleine rothe Pünctchen auf der Oberfläche, welche fich nach und nach immer vermehren und endlich diefelbe ganz bedecken: durch die Bewegung des Siedens werden diefe rothen Kalktheilchen von einander entfernt und gegen die Wände des Gefäfses zurückgeworfen, wo fie fich anhäufen, weil die Bildung deffelben in eins fortgeht. Wenn die Bewegung des Siedens nicht zu heftig ift, fo vereinigen fich mehrere

diefer rothen Kalktheilchen und bilden kleine durchfcheinende rubinrothe Kryftalle, welche Oktaëder oder verlängerte vierfeitige Pyramiden zu feyn fcheinen. Man kann das in den Kolben gethane Queckfilber faft gänzlich in rothen Kalk verwandeln, wenn man die Arbeit mehrere Monate lang hintereinander fortfetzt, und man erhält eine ziemlich beträchtliche Menge des Kalks, wenn man eine grofse Anzahl von diefen kleinen Kolben auf ein grofses Sandbad bringt; wenn man reines aus falzfaurem Kali erhaltenes Sauerftoffgas in den Kolben bringt, fo geht die Arbeit ungleich leichter von Statten, und die Kryftalle werden weit deutlicher und glänzender.

44. Der auf diefe Art erhaltene rothe oder vollkommene Queckfilberkalk enthält nach Lavoifiers Verfuchen beynahe ein Zehntheil feines Gewichtes an Sauerftoff. Er ift nicht allein fcharf und fehr leicht Brechen und Purgieren erregend, wie fchon Boerhave bemerkte, fondern auch ätzend und freffend; er ift überhaupt ein fo heftiges Mittel, dafs er mit Recht unter die Gifte gezählt wird. Wenn man denfelben in offenen Gefäfsen erhitzt, fo fublimiert er fich als ein glasartiger durchfcheinender Körper von der fchönften rubinrothen Farbe. Erhitzt man diefen Kalk aber gelinde und unter beftändigem Umrühren an der Luft, fo wird er braun und erhält beynahe die Farbe des Tabaks. Wird er in verfchloffenen Gefäfsen mit einer pnevmatifch - chemifchen Vorrichtung verbunden ftark erhitzt, fo liefert er reines Sauerftoffgas und ftellt fich wieder her. Auf diefe Art machte Prieftley im Jahre 1774 die fo berühmte und nützliche Entdeckung diefer Gasart, und auf die Unterfuchung diefer Wiederherftellung, verglichen mit dem umgekehrten Verfuche der Zerfetzung der Luft, der Veränderung und theilweifen Einfaugung derfelben durch die dabey nach Verhältnifs am Gewichte zunehmenden Metalle bauete Lavoifier den erften Grund der pnevmatifchen Lehre. Diefer Kalk hat alfo fehr grofses Intereffe für die Chemiker, weil er die Quelle von

einer der schönsten Entdeckungen und der wichtigsten Wahrheiten gewesen ist, worauf unser Zeitalter stolz seyn kann. Man sieht bey der aufmerksamen Beobachtung der Erscheinungen bey seiner Wiederherstellung jedesmal diesen Kalk nach und nach braun werden, so wie derselbe allmählich seinen Sauerstoff in Gasgestalt von sich giebt, und oft bleiben einige Theilchen von schwarzem oder unvollkommenem Queckfilberkalke in der bey dieser Operation gebrauchten Retorte zurück; die bloſse lange fortgesetzte Berührung oder Einwirkung des Sonnenlichtes ist schon hinlänglich, um die Wiederherstellung zu bewirken oder wenigstens den Anfang davon zu machen, und der Kalk geht schon hiebey wieder zur braunen, orange und gelben Farbe über.

45. Einen neuen und groſsen Beweis sowohl von der Verschiedenheit des schwarzen und rothen, bey der unmittelbaren Verkalkung oder Verbrennung des Quecksilbers erhaltenen Kalks, als auch von der stärkeren Anziehung des ersten Antheils vom Sauerstoffe, welche die des letzteren Antheils weit übertrifft, haben wir an der Trennung dieses letzteren oder desjenigen Antheils, vermittelst dessen der schwarze Quecksilberkalk in den rothen übergeht; denn der rothe Kalk tritt, wenn man ihn mit laufendem Quecksilber reibt, diesem den rothfärbenden Theil seines Sauerstoffs ab. Ich habe nämlich entdeckt, daſs das laufende Quecksilber bey diesem Zusammenreiben seinen Glanz und metallischen Zustand sehr bald verliert; die Flüssigkeit desselben wird, wie man sich gewöhnlich auszudrücken pflegt, ertödtet, und der Uebergang des rothen Kalks ins braune und von da ins schwärzliche, deutet an, daſs derselbe den Antheil des Sauerstoffs, von welchem hier die Rede ist, mit dem laufenden Quecksilber getheilt habe. Wir werden überdem aus mehreren weiter unten anzuführenden Thatsachen ersehen, daſs der Sauerstoff in dem Kalke dieses Metalls keine sehr veste Beschaffenheit annehme und darin nur wenig von seinem Auflösungsmittel, dem

Wärmeftoffe, verloren habe; dafs er eben deswegen fo lange Zeit zu feiner Bildung erfordere, und fo fchnell fich zerfetze und feinen Sauerftoff wieder hergebe; dafs er demfelben nur fchwach anhange, und fich diefen Stoff durch eine Menge anderer brennbarer Körper rauben laffe, und dafs er verfchiedene derfelben, namentlich einige Metalle, als Zink, Zinn u. f. w. fo fehr leicht und heftig entzünde.

F. Verbindung mit brennbaren Körpern.

46. Mit dem Stickftoffe, Wafferftoffe und Kohlenftoffe geht das Queckfilber keine Verbindungen ein, denn man kennt weder ftickftoff- noch wafferftoff- noch kohlenftoffhaltiges Queckfilber; die beyden letzteren diefer brennbaren Körper haben auf den rothen Kalk deffelben eine beträchtliche Wirkung. Wenn der Wafferftoff in der Kälte lange Zeit mit diefem Kalke in Berührung erhalten wird, fo färbt derfelbe diefen Kalk nach und nach, und verwandelt denfelben in fchwarzen Queckfilberkalk. In der Wärme gelingt diefer Verfuch noch ungleich fchneller. Wenn man Wafferftoffgas durch eine Röhre gehen läfst, welche rothen Queckfilberkalk enthält und bis zum Anfange des Rothglühens erhitzt wird, fo entfteht eine Verpuffung; das Queckfilber geht in den metallifchen Zuftand über, in der Röhre bleiben einige Spuren von fchwarzem Queckfilberkalke und das erzeugte Waffer macht fich los. Diefe Verpuffung beweift, dafs der das Queckfilber fättigende Sauerftoff darin nicht fehr veft vorhanden fey, und eine grofse Menge des Wärmeftoffs als feines erften Auflöfungsmittels zurückbehalte, welche fich bey feiner Vereinigung mit dem Wafferftoffe abfcheidet.

47. Der Kohlenftoff ftellt den Queckfilberkalk nur vermittelft der Wärme wieder her; diefe Operation, welche kohlenfaures Gas und laufendes Queckfilber liefert, ift eine von denen, die bey den Verfuchen zur Erklärung des chemifchen Vortrages am allerforgfältigften wiederholt werden

müſsen, weil dieselbe von allen Versuchen am deutlichsten sowohl die Gegenwart des Sauerstoffs in den Metallkalken, als auch das Verhältniſs und die Beschaffenheit der Kohlensäure und die verhältniſsmäſsige Menge des Sauer- und Kohlenstoffes zeigt, welche beyde die erzeugte gasförmige Säure zusammensetzen. Man kann den Versuch vermittelst einer einfachen Berechnung ziemlich genau dergestalt anstellen, daſs kein Kohlenstoff dabey übrig bleibt, und das ganze Gemenge in reines laufendes Quecksilber und kohlensaures Gas verwandelt wird.

48. Der Phosphor vereiniget sich mit dem Quecksilber äusserst schwer und nur durch besondere angewandte Mittel.

A. Pelletier hatte einen kleinen Kolben ins Sandbad gesetzt, welcher zur Hälfte mit Wasser angefüllt war, und an dessen Boden gleiche Theile von Quecksilber und Phosphor lagen, welcher letztere bey der angewandten Wärme des Sandbades beständig flüssig erhalten wurde. Das Gemenge wurde von Zeit zu Zeit in Bewegung gesetzt, aber demungeachtet gingen beyde Körper keine Verbindung ein und blieben vollkommen getrennt. Indessen war doch die untere Fläche des auf dem Quecksilber ruhenden und erkalteten Phosphors von dem Anhangen des Metalls an seiner Oberfläche glänzend und silberweiſs geworden, woraus sich wenigstens auf eine Anziehung zwischen diesen beyden Körpern schliessen lieſs; Pelletier glaubte daher auch die Vereinigung derselben auf eine andere Art versuchen zu müssen.

B. Er that gleiche Theile von Phosphor und Quecksilber in einen kleinen Kolben, und destillierte so lange, bis ein wenig Phosphor übergegangen war; darauf lieſs er alles erkalten. Als der Kolben zerbrochen wurde, bemerkte man, daſs das Quecksilber und der Phosphor ohne alle Vereinigung getrennt geblieben waren.

C. Gleiche Theile von Phosphor und rothem Quecksilberkalke (von jedem etwan acht Grammen bey allen diesen Versuchen) wurden in einen Kolben gethan, mit ein wenig

wenig Waſſer bedeckt und der Hitze eines Sandbades ausgeſetzt, von Zeit zu Zeit bewegt; der Kalk nahm bald eine ſchwärzliche Farbe an und vereinigte ſich mit dem Phosphor; das Waſſer hielt Phosphorſäure. Pelletier hält das ſchwarze Pulver für bloſs zertheiltes Queckſilber und glaubt, daſs dieſe Zertheilung zur Vereinigung mit dem Phosphor nothwendig ſey: es wäre doch aber ſehr wohl möglich, daſs dieſs Metall in ſeinem ſchwarzen kalkförmigen Zuſtande mit dem Phosphor verbunden wird.

D. Das auf dieſe Art erhaltene Phosphorqueckſilber wird in ſiedendem Waſſer erweicht und in der Kälte wieder veſt; in ein Stück Gemſenleder gewickelt und unter warmem Waſſer gelinde ausgepreſst, ſchied ſich ein wenig durchſcheinender Phosphor davon ab. Das in dem Knoten übrig gebliebene war veſtes, ſchwarzes Phosphorqueckſilber, welches ſich mit dem Meſſer zerſchneiden lieſs und in ſeinem Inneren noch unvereinigte Queckſilberkügelchen enthielt. Wenn dieſes Phosphorqueckſilber in der Deſtilliergeräthſchaft erhitzt wird, ſo giebt es bey der erfolgenden Zerſetzung Phosphor und Queckſilber, jedes beſonders. Wird es der trocknen Luft ausgeſetzt, ſo ſteigen weiſſe Dämpfe davon auf, welche einen Phosphorgeruch verbreiten. Es findet alſo zwiſchen dem Phosphor und Queckſilber keine ſehr innige Verbindung Statt.

49. Mit dem Schwefel verbindet ſich das Queckſilber ſowohl durch bloſses Zuſammenreiben in der Kälte als auch vermittelſt der Wirkung des Feuers ſehr leicht. Wenn man das flüſſige Metall mit zwey Theilen Schwefel zuſammenreibt, ſo ſieht man das Queckſilber ſehr bald verſchwinden, ertödtet werden, eine ſchwarze Farbe annehmen und dieſelbe auch dem Schwefel mittheilen; deswegen war dieſe Bereitung ehemals m i n e r a l i ſ c h e r M o h r genannt worden.

Man darf den Verſuch nur mit anſehen, um ſich zu überzeugen, daſs das Queckſilber ſich bey dieſer Operation mit ſchwarzer Farbe oder unvollkommen verkalke, und daſs

es mit der Schwefelverbindung deſſelben eben der Fall ſey, als mit der eben angegebenen Phosphorverbindung; das heiſst: daſs das Queckſilber ſich nur im Zuſtande des ſchwarzen unvollkommenen Kalkes mit dem Schwefel verbinde. Wenn das Queckſilber ſeine Geſtalt und ſeinen metalliſchen Glanz gänzlich verloren hat; wenn daſſelbe durchaus zu einem gleichförmigen ſchwarzen Pulver verwandelt iſt, welches durch die Berührung der Luft noch immer ſchwärzer wird, ſo iſt die Arbeit geſchehen und das ſchwarze Schwefelqueckſilber bereitet. Um zu beweiſen, daſs bey dieſem Zuſammenreiben mehr als eine bloſse Vermengung Statt finde, und daſs der Schwefel ſich wirklich mit dem Queckſilber vereinige oder demſelben anhange, haben die Chemiker bemerkt, daſs ſich beyde nur durch chemiſche Mittel und vermöge der Anziehung verſchiedener anderer Körper trennen laſſen. Aber ungeachtet dieſes Anfanges von Verbindung unterſcheidet man doch mit einem ſtarken Vergröſserungsglaſe längliche Queckſilberkügelchen in dem durch bloſses Reiben in der Kälte bereiteten ſchwarzen Schwefelqueckſilber. Wenn man Gold damit reibt, ſo nimmt daſſelbe eine weiſſe Farbe an. Wenn man dieſes Schwefelqueckſilber mit flüſſigen Laugenſalzen behandelt, ſo verbreitet es einen ſtinkenden Geruch und giebt eine ſchwarze oben auſſchwimmende Haut; es enthält einen gröſseren Antheil von Schwefel als das folgende, und die beyden Beſtandtheile ſind darin weniger zuſammenhangend, minder genau vereiniget.

50. Wenn man ſehr zertheiltes Queckſilber auf gleiche Theile von geſchmolzenem Schwefel wirft, welches auf die Art geſchieht, daſs man dieſs Metall durch ein Stück Gemſenleder preſst, und es ſo auf den Schwefel wie einen feinen Regen hinabfallen läſst, und dabey das Gemenge umrührt, ſo geht die Verkalkung des Queckſilbers mit ſchwarzer Farbe und die Verbindung deſſelben mit dem gleichfalls dadurch ſchwarz gefärbten Schwefel ſehr ſchnell vor ſich. Man muſs das Ganze aber beſtändig umrühren,

wenn das Queckſilber faſt gänzlich verſchwunden iſt, vom Feuer nehmen und auch dann noch mit dem Umrühren ſo lange fortfahren, bis ſich das Ganze durch die Erkaltung und Bewegung in kleine Krümchen verwandelt, welche dann in einem Mörſer zu feinem Pulver zerſtoſsen werden, welches hierauf durchgeſiebt, und unter der Benennung des durch Feuer bereiteten ſchwarzen Schwefelqueckſilbers, oder des durch Schmelzung erhaltenen mineraliſchen Mohrs aufbewahrt wird. Alle Chemiſten kommen in der Behauptung überein, daſs der Schwefel und das Queckſilber in dieſer Miſchung inniger vereiniget ſeyn, als in dem in der Kälte bereiteten Schwefelqueckſilber. Wallerius führt als Unterſcheidungszeichen dieſes im Feuer bereiteten an: daſs daſſelbe das Gold nicht weiſs mache, weniger Schwefel enthalte, unter dem Vergröſserungsglaſe keine ſichtbare Queckſilberkügelchen ſondern glänzende und ſtralige Theile wie ein Schwefelqueckſilbererz zeige; bey der Behandlung mit Laugenſalzauflöſungen kein ſolches Häutchen erzeuge, und keinen ſo ſtinkenden Geruch verbreite als das in der Kälte bereitete. Ferner bemerkt man noch bey der Bereitung daſs dieſe im Feuer bewirkte Verbindung ſich ſehr leicht entzündet, und wenn dieſs geſchehen ſollte, ſo muſs man die Flamme ſchnell wieder auslöſchen um das Schwefelqueckſilber ſchwarz zu behalten, weil daſſelbe ſonſt eine veilchenblaue Farbe annehmen und ſich ſchon dem rothen Schwefelqueckſilber nähern würde.

51. Man erhält gleichfalls ein ſchwarzes Schwefelqueckſilber, wenn man rothen Queckſilberkalk mit Schwefel eine Zeitlang zuſammenreibt. Wenn man dieſe Miſchung etwa vermittelſt des Feuers befördern will, ſo muſs man ſich ja in Acht nehmen, dieſelbe nicht zu ſtark zu erhitzen, denn ſie iſt einer Verpuffung fähig, wie Bayen bey ſeinen Verſuchen bemerkte, welcher alle Queckſilberkalke durch ein wenig hinzugeſetzten Schwefel und bey ſtarker Erhitzung verknallen machte. Eben dieſe Vereinigung zu

schwarzem Schwefelquecksilber findet Statt, wenn man Quecksilber mit schwefelwasserstoffgasschwangerem Wasser schüttelt, wie ich diess bey der Zerlegung des Wassers von Montmorency entdeckte, als ich den rothen Quecksilberkalk mit diesem Wasser oder auch mit schwefelwasserstoffhaltigen Laugensalzen behandelte, oder die sauren Quecksilberauflösungen damit niederschlug. Man sieht also, dass sowohl bey der Anwendung des laufenden Quecksilbers, als auch bey der Behandlung der vollkommensten Quecksilberkalke mit fein zertheiltem Schwefel, diess Metall immer erst in den Zustand des schwarzen Kalks übergehen muss, um sich mit dem Schwefel vereinigen zu können. In dem ersteren Falle saugt das Quecksilber etwa den zwanzigsten Theil seines Gewichtes an Sauerstoff aus der Luft ein, welche Menge zur Verwandlung desselben in schwarzen Kalk nöthig ist; im zweyten Falle hingegen verliert dasselbe blofs den Antheil des Sauerstoffs, welcher über dem zwanzigsten Theile seines Gewichtes darin enthalten ist, weil es nur so viel bedarf, um sich mit dem Schwefel zu vereinigen: woraus ich schliesse, dass der mineralische Mohr der älteren Chemiker wahrer schwarzer Schwefelquecksilberkalk gewesen sey.

52. Die Schnelligkeit, womit sich das laufende Quecksilber verkalkt und in dem Augenblicke seiner Verbindung mit dem Schwefel ein Zwanzigtheil seines Gewichtes an Sauerstoff einsaugt, beweist dass sich bey dieser Vereinigung die Anziehung des Quecksilbers zu dem Grundstoffe der Verbrennung vermehre, und wenn man die Temperatur bey dem schwarzen Schwefelquecksilberkalke erhöhet, so bleibt derselbe nicht einmal bey diesem Zustande der Verkalkung stehen. Wenn man nämlich diese Mischung in offenen Gefäfsen erhitzt, so entzündet sich der darin fein zertheilte und zum Brennen sehr geneigte Schwefel, und verwandelt sich bald in schwefligsaure Dämpfe; zu gleicher Zeit erleidet das Quecksilber eine stärkere Verkal-

kung, und geht, nachdem es den gröſseſten Theil ſeines Schwefels verloren hat, ſo daſs, wie es ſcheint, nur ein Achttheil, oder gar nur ein Zehntheil ſeines Gewichts an Schwefel zurück bleibt, in den Zuſtand eines ſehr dunkel veilchenblauen Pulvers über, worin man es nach vollendeter Verbrennung des im ſchwarzen Schwefelqueckſilberkalke enthaltenen gröſseſten Theils des Schwefels findet. Wenn man die auf dieſe Art zu einem veilchenblauen Pulver veränderte Miſchung in einem Kolben bey ſtarkem Feuer erhitzt, ſo ſublimiert ſich dieſelbe zu einem dunkelrothen, glänzenden, kryſtalliniſchen, aus Nadeln beſtehenden Kuchen, welcher nach der älteren Namengebung künſtlicher Zinnober genannt wurde, weil er dem natürlichen Zinnober ziemlich gleich kommt und welchen ich mit dem Namen des rothen Schwefelqueckſilberkalks belege. Die praktiſchen Chemiker ſind über die Art der Bereitung dieſer Miſchung nicht einig. Das Verfahren, welches am beſten gelingt und die Miſchung am ſchönſten liefert, iſt von Vogel angegeben worden. Man vereiniget nämlich ſieben Theile durch Gemſenleder gepreſsten Queckſilbers mit einem Theile in einem irdenen Gefäſse geſchmolzenen Schwefels und rührt alles recht ſtark um, bis es gänzlich in ſchwarzen Schwefelqueckſilberkalk verwandelt iſt. Dieſe Miſchung wird nun in ein Arzneyglas oder beſſer in einen Kolben gethan, welcher in einen mit Sande erfülleten Schmelztiegel geſtellt wird; man erhitzt dieſen dann allmählich in einem gewöhnlichen Windofen, doch ſo, daſs das Feuer ziemlich ſtark ſey, und bis man gewahr wird, daſs die Maſſe ſich in dem oberen Theile des Glaſes ſublimiert hat. Das Glas wird nach dem Erkalten aus dem Schmelztiegel herausgenommen, wo man denn beym Zerbrechen deſſelben eine rothe aus kleinen Nadeln zuſammengeſetzte Maſſe findet, deren Farbe um ſo ſchöner und glänzender ausfällt, als das Feuer ſtärker geweſen iſt und das Queckſilber weniger Schwefel enthält. Es iſt unnöthig, dieſen rothen Schwefelqueckſilberkalk zu rectificieren und

zumal dieſe lange, ſchwierige und koſtbare Arbeit nach der Vorſchrift einiger Chemiker ſechs bis ſieben mal hinter einander zu wiederhohlen, weil gleich bey dem erſten male das Erzeugniſs ſehr ſchön und ſehr rein ausfällt, wenn die Arbeit gehörig unternommen worden iſt.

53. Ueber das Verhältniſs der Beſtandtheile des künſtlichen Zinnobers herrſcht bey den chemiſchen Schriftſtellern groſse Verſchiedenheit der Meynungen. Lemery glaubte, daſs der Schwefel dabey ſich zum Queckſilber in dem Verhältniſse wie 1 zu 2 finde; Cartheuſer giebt dasſelbe wie 1 zu $7\frac{2}{3}$, Mender wie 1 zu 30 und Macquer wie 1 zu 7 oder 8 an. Daraus haben einige Chemiker geſchloſſen, daſs dieſe Miſchung nach dem Verhältniſse des bey der Bereitung des mineraliſchen Mohrs — woraus nachher der Zinnober erhalten wird — angewandten Schwefels und Queckſilbers verſchieden ſeyn könne. Aus der Art wie man aus den holländiſchen Fabriken bey der Bereitung des künſtlichen Zinnobers verfährt, ergiebt ſich, daſs ſich der Schwefel dabey in einem Verhältniſse von weniger als ein Zehntheil finden müſſe, wenn die Miſchung die in Rückſicht der ſchönen Farbe von allen Künſtlern geſuchten Eigenſchaften beſitzen ſoll. Tuckert, ein holländiſcher Apotheker, hat in Crells Journale das bey der Bereitung des Zinnobers in einem Laboratorium zu Amſterdam beobachtete Verfahren beſchrieben, wo derſelbe in groſser Menge fabriciert wurde. Dieſes Verfahren iſt auch in den franzöſiſchen Annalen der Chemie, Band IV. S. 25, beſchrieben worden. Man bereitet nämlich zuerſt den ſchwarzen Schwefelqueckſilberkalk durch Vermengung von 150 Theilen Schwefel und 1080 Theilen Queckſilber, welches Gemenge in einer flachen, polierten, eiſernen Pfanne einem gelinden Feuer ausgeſetzt wird. Die erhaltene Maſſe wird zerſtoſsen und in kleine irdene Flaſchen gefüllt, welche dazu dienen, um die Maſſe theilweiſe in die Vorrichtung zu ſchütten, worin die Bereitung des rothen Schwefelqueckſilberkalks geſchieht. Dieſe Vorrichtung beſteht in drey

groſsen irdenen Krügen, welche auſſen mit einem vorher getrockneten Beſchlage verſehen ſind, und ſo in die Oefen geſtellt werden, daſs die Flamme frey um dieſelben herum ſpielen kann: man zündet nun des Abends ein Torffeuer unter dieſen Gefäſsen an, ſo daſs der Boden derſelben rothglühend wird; wenn dieſs der Fall iſt, ſo ſchüttet man in jeden dieſer drey Krüge die Maſſe aus einer der vorhin angegebenen Flaſchen, und fährt ſo hinter einander fort in jedes groſse Gefäſs bis zu zwey oder drey kleinen Flaſchen auf einmal auszuſchütten, je nachdem die Entzündung ſtark und ſchnell iſt; denn der ſchwarze Schwefelqueckſilberkalk entzündet ſich bey dieſer Rothglühhitze auf einmal, ſo daſs die Flamme ſich oft ein und ſogar zwey Meter hoch über die Mündung der Krüge erhebt. Wenn dieſe Entzündung ein wenig nachgelaſſen hat, ſo wird jeder Krug mit einer genau paſſenden Platte von Guſseiſen verſchloſſen. Das Einſchütten der Maſſe in die Krüge dauert vier und dreiſsig Stunden, und jedes dieſer Gefäſse enthält 410 Theile von dieſer Maſſe, nämlich 360 Queckſilber und 50 Schwefel. Die Hitze wird ſo lange unter den Gefäſsen unterhalten, bis die ganze Maſſe ſich ſublimiert hat, wozu ſechs und dreyſsig Stunden erfordert werden: das Feuer wird nach Maſsgabe der Höhe der Flamme unterhalten, welche ſich zeigt, wenn man den Deckel abnimmt, und iſt gerade recht, wenn dieſe ziemlich ſtarke Flamme ſich nicht über 9 oder 12 Centimeter hoch über die Mündung der Krüge erhebt: während der Arbeit wird die Maſſe alle halbe Stunden mit einem eiſernen Dreyecke umgerührt. Wenn die Operation beendiget iſt und die Krüge kalt geworden ſind, ſo nimmt man ſie nebſt den dieſelben ſtützenden Ringen heraus, zerbricht ſie und findet in jedem derſelben 400 Theile rothen Schwefelqueckſilberkalk: ſo daſs alſo bey jedem Kruge zehn Theile verloren gehen. Die Arbeiter verſicherten Herrn Tuckert, daſs ſeit den dreyzehn Jahren, wo ſie bey der Fabrik ange-

ſtellt waren, nie ein Unfall bey ihrer Arbeit vorgekommen ſey.

54. Die näheren Umſtände bey dieſem Verfahren ſcheinen mir auch noch zu beweiſen, daſs das Queckſilber in dem künſtlichen Zinnober verkalkt vorhanden ſey, und dieſe Meynung wird überdem durch verſchiedene andere bey dieſer Arbeit beobachtete Thatſachen beſtätiget. Jedesmal, wenn man laufendes Queckſilber in einer Auflöſung von waſſerſtoffhaltigem Schwefelammoniak oder ammoniakhaltigem Schwefelwaſſerſtoff ſchüttelt, oder eine Auflöſung dieſes Metalls durch eine von dieſen beyden Miſchungen fället, erhält man auf der Stelle einen ſchwarzen Schwefelqueckſilberkalk; wenn man denſelben aber einige Stunden in der Flüſſigkeit ſtehen läſst, ſo erhält derſelbe allemal eine ſehr glänzende und prächtige rothe Farbe. Eben dieſe Erſcheinung zeigt ſich bey den Verbindungen des Schwefels mit feuerveſten Laugenſalzen oder erdigen Grundlagen, aber weniger ſchnell und leicht als bey dem Schwefelammoniak; auch iſt die Farbe nie ſo ſchön roth; ſondern das Erzeugniſs iſt blaſs, braun oder dunkel ziegelfarben. Wir haben ſchon oben gezeigt, *daſs* das Queckſilber bey dieſen Verſuchen nur bey dem Anfange ſeiner Verkalkung aus dem metalliſchen in den ſchwarzen Zuſtand übergehe. Es iſt offenbar, daſs daſſelbe bey dem Uebergange aus dem ſchwarzen ins rothe noch ſtärker verkalkt werde, und daſs daſſelbe vermittelſt des Sauerſtoffs dieſe Farbe erhalte, welche ein Unterſcheidungsmerkmal deſſelben ausmacht: ich habe daher auch die Benennung des rothen Schwefelqueckſilberkalks gewählt.

55. Die dieſe Zuſammenſetzung bezeichnenden Eigenſchaften ſelbſt ſind ſchon hinlänglich, um den Zuſtand der Verkalkung des darin enthaltenen Queckſilbers zu beweiſen. Dieſelbe iſt an der Luft unveränderlich; in verſchloſſenen Gefäſsen erhitzt ſublimiert ſie ſich ohne zerſetzt zu werden; in einem offenen Gefäſse langſam und allmäh-

lich erhitzt, wird der Schwefel daraus verflüchtiget, und das Queckſilber wieder hergeſtellt und in die Luft verdunſtet; eben dieſes iſt der Fall bey den damit angeſtellten Räucherungen; das Gold wird nicht davon gefärbt oder weiſs gemacht; von Säuren wird die Miſchung nicht angegriffen, obgleich dieſe ſonſt die Eigenſchaft beſitzen die Schwefelmetalle aufzulöſen. Wenn einige derſelben nach langer Zeit den rothen Schwefelqueckſilberkalk auflöſen, ſo geſchieht dieſs wenigſtens ohne Bewegung und Aufbrauſen, ſo als wie dieſelben einen Queckſilberkalk auflöſen würden. Von der Kalkerde, überhaupt von den ſogenannten kaliſchen Erden und von den Laugenſalzen wird derſelbe zerſetzt; ſie ziehen nämlich den Schwefel daraus an ſich und ſcheiden das Queckſilber ab, welches ſich wieder herſtellt, und nach dem Verluſte ſeines Sauerſtoffs vermittelſt der bey dieſer Deſtillation angewandten Hitze verflüchtiget. Der Kobalt, der Wismuth, der Spieſsglanz, Zinn, Eiſen und Kupfer, beſitzen die Eigenſchaft das Queckſilber daraus abzuſcheiden, indem ſie den Schwefel einſaugen. Auch findet man, daſs eben dieſe genannten Metalle dem Queckſilber ſeinen Sauerſtoff entziehen und folglich die Kalke desſelben wieder herſtellen. Wenn man ſogar gefunden hat, daſs das Queckſilber aus dem Zinnober durch Silber abgeſchieden werde, und daraus geſchloſſen hat, daſs dieſes letztere nähere Verwandtſchaft zum Schwefel habe als Queckſilber, ſo iſt dieſs wohl daher gekommen, daſs man nicht bemerkt hat, daſs dieſes von einer bey dieſer Operation wirkſamen dreyfachen Verwandtſchaft entſtehe, nämlich der des Wärmeſtoffs zum Sauerſtoffe und Queckſilber, und der des Silbers zum Schwefel, mit welchem ſich dasſelbe verbindet, ſo wie das wieder hergeſtellete Queckſilber ſich davon losmacht, weil es im metalliſchen Zuſtande nicht damit verbunden bleiben kann.

56. Bey der Bereitung des Queckſilberkalks auf dem naſſen Wege, welche Statt findet, wenn dieſes Metall im flüſſigen Zuſtande vorzüglich mit ammoniakhaltigem Schwe-

felwaſſerſtoffe geſchüttelt wird, wäre es vielleicht möglich, daſs ein Theil des Schwefelwaſſerſtoffs ſich mit dem gebildeten Metallkalke vereinigte, und daſs der bey dieſem Verfahren erhaltene Zinnober darin von dem durch das gewöhnliche Verfahren bereiteten verſchieden wäre. Dieſer Gegenſtand verdiente ſehr, genauer unterſucht zu werden. Es iſt ferner auch nicht zu bezweifeln, daſs wenn bey der Fällung des Queckſilbers aus einer ſauren Auflöſung desſelben, der Queckſilberkalk die ſchwarze Farbe annimmt, ein groſser Theil des demſelben geraubten Sauerſtoffs ſich an den Schwefelwaſſerſtoff begiebt; eben deswegen verliert auch das Waſſer, welches dieſen Schwefelwaſſerſtoff aufgelöst enthält, ſo wie auch die flüſſigen waſſerſtoffhaltigen Schwefelverbindungen und laugenſalzhaltigen Schwefelwaſſerſtoffarten, welche mit Queckſilberſalzen ähnliche Reſultate liefern, den ſtinkenden Geruch in demſelben Augenblicke, wo ſie ſchwarzen Schwefelqueckſilberkalk bilden.

57. Das Queckſilber vereiniget ſich mit vielen metalliſchen Subſtanzen, löst dieſelben auf, erweicht ſie und bildet mit denſelben Verbindungen, welche Amalgame genannt werden: dieſe ſind um ſo veſter, je mehr dem Queckſilber darin von dem fremden Metalle beygemiſcht iſt. Obgleich überhaupt das Feuer dieſe Verbindungen zerſetzt und das Queckſilber daraus abſcheidet, welches ſich dann verflüchtiget, ſo erlangt dieſes Metall darin doch etwas mehr Veſtigkeit als in ſeinem natürlichen Zuſtande, und man hat oft groſse Mühe die letzten Theilchen deſſelben davon los zu machen. Die meiſten dieſer Amalgame ſind einer Kryſtalliſation fähig.

58. Da hier nur von der Vereinigung des Queckſilbers mit den ſchon vorhin beſchriebenen Metallen die Rede ſeyn kann, ſo müſſen wir uns für jetzt begnügen, die Vereinigung anzugeben, welche daſſelbe mit dem Arſenik, dem Wismuthe und Spieſsglanze bildet, und dabey zugleich bemerken, daſs man noch nicht im Stande geweſen ſey, das Queckſilber mit Kobalt, Nickel und Braunſtein zu verbin-

den, und daſs dieſe Verbindung bey dem Wolfram, Molybdän, Chromium, Titanium und Uranium noch gar nicht einmal verſucht worden ſey, da dieſelben, wie wir in den vorigen Hauptſtücken geſehen haben, noch ſo wenig bekannt und meiſtens ſehr ſchwer wieder herzuſtellen, oder überhaupt im metalliſchen Zuſtande zu erhalten, und auch, wenn dieſs leichter möglich iſt, doch nur in ſehr geringer Menge zu haben ſind.

59. Wallerius zweifelte, daſs ſich der Arſenik mit Queckſilber in Geſtalt eines Amalgams vereinigen laſſen würde; aber Bergmann redet in ſeiner 1777 herausgegebenen Abhandlung über den Arſenik deutlich genug von dieſer Vereinigung. Das Queckſilber löst, ſeinen Bemerkungen zufolge, den Arſenik vermittelſt der einige Stunden lang fortgeſetzten Hitze und beſtändiger Bewegung auf, und bildet damit ein graues Amalgam. Der Arſenik kann daraus durch Feuer geſchieden werden, nimmt aber einen Theil des Queckſilbers mit ſich fort. Lehmann verſichert, daſs ſich auch der Arſenikkalk mit dem Queckſilber vereinige, und daſs bey der Deſtillation deſſelben mit dieſem Metalle ein graues Pulver in der Retorte zurückbleibe, welches aus einer Miſchung beyder Metalle beſtehe. Er behauptet ferner, daſs wenn man die beyden ſublimierten Metalle aufs neue deſtilliere, jedesmal eine neue Menge dieſes Arſenik - Queckſilberpulvers erhalten werde. Henkel hatte ſchon in ſeiner Pyritologie behauptet, daſs das Queckſilber, wie das veſte Laugenſalz, zur Reinigung des Arſeniks dienen könne; es iſt aber ſchwer, wohl zu verſtehen, was die Schriftſteller darunter eigentlich meynen, weil es ausgemacht gewiſs iſt, daſs der mit Sauerſtoffe verbundene Arſenik dieſen Stoff dem Queckſilber nicht abtreten, noch mit demſelben irgend eine Verbindung eingehen könne.

60. Der Wismuth iſt eins von den ſpröden Metallen, welche ſich am leichteſten mit dem Queckſilber vereinigen. Pott ſagt, daſs man durch Zuſammenreiben von gepulver-

tem Wismuthe, Queckſilber und ein wenig Waſſer ein Amalgam erhalte; leichter aber geſchieht dieſs, wenn man zwey Theile gewärmtes Queckſilber auf einen Theil geſchmolzenen Wismuth gieſst und dieſe Miſchung umrührt; auf dieſe Art erhält man ein ziemlich weiches Amalgam, welches einige Zeit aufbewahrt mehr Härte annimmt. Pott verſichert ſogar, daſs das Queckſilber und der Wismuth ſich von ſelbſt wieder trennen, und daſs dieſer letztere in Staubgeſtalt ausgeſchieden werde. Dieſes flüſſige Amalgam läſst ſich völlig durch Leder preſſen. Man hat ſeit Potts Zeit noch bemerkt, daſs dieſes Wismuthamalgam fähig iſt ſich in vierſeitigen Pyramiden zu kryſtalliſieren, welche ſich zuweilen zu Oktaëdern vereinigen; zuweilen bildet daſſelbe auch dünne Platten ohne regelmäſsige Geſtalt. Die Kryſtalliſation dieſes Amalgams entſteht, wenn man daſſelbe nach dem Schmelzen langſam erkalten läſst. Bey der Erhitzung in einer Retorte läſst es den damit vereinigten Antheil des Queckſilbers nur ſehr ſchwer fahren.

61. Mit dem Spieſsglanze vereiniget ſich das Queckſilber in der Kälte nicht; in der Wärme hingegen, und wenn der Spieſsglanz geſchmolzen iſt, erhält man, nach Wallerius Bemerkung, durch Vermiſchung deſſelben mit drey mal ſo viel recht heiſſem Queckſilber ein weiches Amalgam, welches aber nicht ſehr dauerhaft iſt, ſondern ſich leicht zerſetzt. Eben dieſer Chemiker bemerkt, daſs wenn man den mit dem Queckſilber vereinigten Spieſsglanz zu lange umrührt, oder reibt, dieſer ſich von dem Queckſilber in Geſtalt eines ſchwärzlichen Staubes wieder abſcheidet: ohne Zweifel kommt es von der Schwierigkeit, womit ſich dieſe Vereinigung bildet, und auch von der Leichtigkeit, womit dieſelbe ſich von ſelbſt wieder zerſetzt, daſs die meiſten Chemiker ſeit Wallerius Zeit faſt ſämtlich behaupten, daſs ſich der Spieſsglanz nicht mit dem Queckſilber vereinige. Eben das iſt der Fall mit dem Schwefelſpieſsglanze.

62. Der Queckſilberkalk wird von einer Menge von Metallen zerſetzt, welche nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe haben als das Queckſilber, und dieſem folglich jenen Stoff entziehen. Oft entzünden ſich dieſe Metalle ſogar, wenn man dieſelben in Geſtalt von Feilſpähnen mit rothem Queckſilberkalke erhitzt, ſo wie ſie allmählich dem Queckſilber den Sauerſtoff entziehen, welchen ſie in veſterer Geſtalt enthalten und ſich mit demſelben inniger verbinden können als dieſes. Auf dieſe Art verhalten ſich der Arſenik, der Wismuth und vorzüglich der Spieſsglanz. Wenn dieſelben mit drey oder viermal ſo viel rothem Queckſilberkalke, als ihr Gewicht beträgt, erhitzt werden, ſo bemerkt man bald eine Menge Funken und gleichſam eine Art von Verpuffung in dem Gefäſse, welches dabey von Dämpfen erfüllt und mit einem weiſſen ſtaubartigen Metallkalke überzogen wird. Das auf dieſe Art verbrennende Metall verwandelt ſich wirklich in einen weiſſen Metallkalk; der Arſenik wird ſogar bey hinlänglich vorhandener Menge des rothen Queckſilberkalks zu Arſenikſäure und das Queckſilber geht wieder in den metalliſchen Zuſtand über.

G. *Wirkung auf das Waſſer und andere ſauerſtoffhaltige Subſtanzen.*

63. In der Kälte zeigt das Waſſer durchaus keine Wirkung auf Queckſilber und kann nur dazu dienen, daſſelbe vermittelſt des Schüttelns zu zertheilen, und wenn es hiebey gelingt das Queckſilber in einen ſchwarzen Kalk zu verwandeln, ſo iſt dieſe Veränderung einzig und allein der im Waſſer enthaltenen beygemengten Luft zuzuſchreiben. Dieſe Bereitung iſt von einigen Schriftſtellern unter der Benennung des ſchwarzen calcinierten Queckſilbers empfohlen worden: ich führe dieſelbe hier nur an, um die groſse Leichtigkeit zu zeigen, womit das Queckſilber den Sauerſtoff anzieht, und geneigt iſt, ſich jedesmal in ſchwarzen Kalk zu verwandeln, wenn es Sauerſtoff irgendwo an-

trifft. So wie das mit Waſſer bewegte oder geſchüttelte Queckſilber demſelben Sauerſtoff entzieht, ſo ſaugt das Waſſer dieſen Stoff wieder aus der Luft ein und verſieht auf dieſe Art das Metall damit; denn es iſt eine bekannte Regel, daſs das Waſſer immer eine gleiche Menge von Luft zu ſich nimmt und ſich bey jedesmaliger Berührung mit derſelben in das gehörige Gleichgewicht ſetzt.

64. Das ſiedende Waſſer zeigt eben ſo wenig Wirkung auf Queckſilber als das kalte. Schon Lemery hatte gegen das Ende des vorletzten Jahrhunderts bewieſen, daſs dieſes Metall durch Sieden im Waſſer gar keine Gewichtsabnahme erleide. Auch Boerhave, welcher dieſen Verſuch mit unermüdlicher Geduld wiederholte, und ſehr viele Male eine beträchtliche Menge von Waſſer über vier Grammen Queckſilber ſieden lieſs, überzeugte ſich, daſs das Metall dabey nichts verliere. Indeſſen haben doch gute Beobachter in der Arzneykunde verſichert, daſs ſolches Waſſer, worin während des Siedens ein mit Queckſilber gefülleter Leinwandknoten aufgehängt wird, eine ſehr unfehlbar anthelmintiſche oder wurmtreibende Eigenſchaft beſitze, und es iſt eine ſehr gewöhnliche Sache, Kindern dieſe Abkochung zu verordnen, welche nach deren Gebrauche oft Würmer von ſich geben. Einige Aerzte gehen in ihren Behauptungen über die Eigenſchaft des wiederholt über Queckſilber abgezogenen Waſſers noch ungleich weiter, und wollen, daſs dieſes Waſſer gegen die Luſtſeuche ſehr wirkſam ſey. Wallerius glaubte dieſe Wirkungen dadurch zu erklären, daſs er behauptete, das Queckſilber nehme ſo viel an Waſſer wieder zu ſich, als das Gewicht der ihm beym Sieden entzogenen Maſſe betrage, und daſs man eben deswegen die Verminderung deſſelben nicht bemerken könne. Grashuys, welcher in ſeinem im Jahre 1754 an den Doctor Maty geſchriebenen Briefe von der dem Waſſer durch das Queckſilber mitgetheilten antiveneriſchen Eigenſchaft ſpricht, behauptet ſogar, daſs das zu dieſer Operation angewandte Metall ſeine gewöhnliche Wirkſamkeit

verliere und z. B. nachher nicht mehr die Inſecten tödte. Man muſs aber geſtehen, daſs noch entſcheidendere Verſuche als die bisher angeſtellten nöthig ſeyen, um die Wahrheit dieſer Behauptungen völlig zu beſtätigen.

65. Es ergiebt ſich aus dem, was Nro. 62 über die Zerſetzung des rothen Queckſilberkalks durch ſehr viele Metalle geſagt worden iſt, daſs das Queckſilber zu den Metallen gehöre, welche die wenigſte Anziehung und Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe haben, und es giebt auch nur ſehr wenige Metalle, welche überdem zu den in der Folge zu beſchreibenden minder verbrennlichen gehören, denen das Queckſilber den Sauerſtoff entziehen kann. Wenn man indeſſen laufendes Queckſilber mit gewiſſen ſehr viel Sauerſtoff enthaltenden Metallkalken zuſammenreibt, denen der letztere Antheil des damit vereinigten Sauerſtoffes im Verhältniſse zu dem erſten, welchen ſie mit groſser Gewalt veſthalten, nur ſchwach anhängt, ſo bemerkt man, daſs das Queckſilber ſehr ſchnell ertödtet und in ſchwarzen Kalk verwandelt wird. Dieſes iſt aber vorzüglich nur mit den Metallkalken der Fall, welche zu viel Sauerſtoff enthalten, um noch in Säuren auflöslich zu ſeyn; und wir werden in der Folge ſehen, daſs eben dieſe Metalle im Gegentheile das Queckſilber ſelbſt in metalliſcher Geſtalt aus ſeinen ſauren Auflöſungen fällen, und ſeine Stelle in dieſen Säuren einnehmen.

H. *Wirkung auf die Säuren.*

66. In der Verbindung des Queckſilbers mit den verſchiedenen Säuren, haben die Chemiker die ſonderbarſten Eigenſchaften und zugleich den wichtigſten Nutzen dieſes Metalls gefunden. Es giebt keine Säure, welche nicht mittelbar oder unmittelbar Wirkung auf das Queckſilber zeigte, oder ſich nicht mit dem Kalke deſſelben vereinigte, und nicht eine mehr oder weniger merkwürdige und intereſſante ſalzartige Miſchung damit bildete. Die Erſcheinungen welche entweder bey oder nach der Bereitung

dieſer verſchiedenen Miſchungen Statt finden, verdienen ſehr ſorgfältig betrachtet zu werden, und bilden einen der merkwürdigſten Zweige der chemiſchen Wiſſenſchaft. Ich werde dieſelben daher auch mit aller nöthigen Umſtändlichkeit beſchreiben, weil dieſe genauere Angabe derſelben noch in keinem chemiſchen Werke enthalten iſt, und weil die von mir im Jahre 1791 über dieſen Gegenſtand unternommene Bearbeitung meines Bedünkens geſchickt zu ſeyn ſcheint, in Rückſicht dieſer Verbindungen neues Licht zu verbreiten.

67. Es war vor dem Jahre 1777 von den Chemikern nur erſt ſehr unvollkommen beſtimmt worden, worin eigentlich die gegenſeitige Wirkung der Schwefelſäure und des Queckſilbers beſtehe. Alles was bis dahin geſchehen war, konnte wegen des damaligen Zuſtandes der Wiſſenſchaft überhaupt nur Ungewiſsheit und ſchwankende Begriffe veranlaſſen. Lavoiſier wandte gerade damals jene Wirkung zur Beſtimmung der Beſchaffenheit der Schwefelſäure an; er zeigte, daſs das Queckſilber von der Wirkung der Wärme unterſtützt, dieſer Säure einen Theil ihres Sauerſtoffs raubte, ſchwefligſaures Gas daraus entbinde, ſich ſelbſt verkalke und mit dem unzerſetzten Theile dieſer Säure verbinde, daſs wenn man ferner dieſes ſchwefelſaure Queckſilber ſtark erhitzte, ſich daraus ſchweflige Säure und Sauerſtoffgas entwickele, und das Queckſilber gröſstentheils wieder in den metalliſchen Zuſtand zurückkehre: da aber ſeine Abſicht nur dahin gieng, ſich mit der Zerlegung der Schwefelſäure zu beſchäftigen, ſo hat er nicht alle bey dieſer Verbindung vorkommenden Erſcheinungen beſchrieben. Dreyzehn Jahre nach ihm, nämlich in den Jahren 1790 und 1791 unternahm ich eine viel weitläuftigere Bearbeitung dieſes Gegenſtandes; ich unterſuchte mit der gröſseſten Sorgfalt alles, was ſich bey der gegenſeitigen Einwirkung der Schwefelſäure und des Queckſilbers zuträgt, und bemerkte, unter einer groſsen Menge von neuen bey dieſer Arbeit ſich darbietenden Thatſachen,

man-

manche von Kunkel, dem älteren Rouelle, Monnet u. a. zwar ſchon beobachtete und angezeigte, aber noch nicht erklärte Umſtände. Es gelang mir, mehrere Zuſtände der Vereinigung des Queckſilberkalks mit der Schwefelſäure zu unterſcheiden, welche vorher verkannt oder verwechſelt waren. Folgendes ſind die Reſultate meiner in dieſer Hinſicht angeſtellten Unterſuchungen.

68. Die vorzüglichſte Urſache der bey den Auflöſungen des Queckſilbers in Schwefelſäure vorkommenden zahlreichen Verſchiedenheiten liegt weniger in dem Verhältniſse der angewandten Säure und des Queckſilbers, als in der Menge des der Säure von dem Queckſilber nach Maſsgabe der bey der gegenſeitigen Einwirkung beyder obwaltenden Temperatur entzogenen Sauerſtoffs. Das gewöhnlich bey dieſer Operation angewandte Verhältniſs von einem Theile laufenden Queckſilbers und anderthalb Theilen Schwefelſäure, welche beyde in der Kälte bekanntlich nicht auf einander wirken, giebt in der That, nach Maſsgabe der dabey angewandten Temperatur und der kürzer oder länger fortgeſetzten Erhitzung, zu ſehr verſchiedenen Miſchungen Gelegenheit. Wenn dieſe Miſchung in einer Glasretorte, deren gekrümmtes Ende unter eine mit Queckſilber gefüllte Glocke des pnevmatiſchen Queckſilberapparats gebracht iſt, bis zum Sieden erhitzt wird, ſo liefert dieſelbe ſchwefligſaures Gas. Die Anziehung des Queckſilbers zum Sauerſtoffe nimmt bey dieſer Operation mit der Erhöhung der Temperatur zu; denn bey der gewöhnlichen Wärme iſt dieſelbe ſchwächer als die Anziehung dieſes Stoffes zur ſchwefligen Säure und nicht zum Schwefel, wie Lavoiſier glaubte: wir haben auch wirklich an einem anderen Orte geſehen, daſs der Antheil des Sauerſtoffs, welcher der zur Schwefelſäure umgeänderten ſchwefligen Säure anhängt, weniger innig damit verbunden ſey als der mit dem Schwefel in der ſchwefligen Säure vereinigte. Das Queckſilber zerſetzt die Schwefelſäure, raubt derſelben Sauerſtoff, und macht, daſs ſie zum Theil in den Zuſtand

der ſchwefligen Säure übergeht. Wenn man die Operation zu der Zeit unterbricht, wo das Queckſilber in eine weiſſe Maſſe verwandelt, aber noch nicht trocken geworden iſt, und wo die Oberfläche dieſer Maſſe noch mit einem Theile der überſtehenden Flüſſigkeit bedeckt iſt, ſo enthält dieſelbe bloſse Schwefelſäure: iſt ſcharf und ätzend; röthet die blauen Pflanzenfarben; wird durch Berührung der Luft nicht gelb; wird durch kaltes Waſſer nicht in das ehmals wegen ſeiner Farbe unter dem Namen Mineralturpeth bekannte Pulver verwandelt, von welchem weiter unten die Rede ſeyn wird, vorausgeſetzt, daſs man die Vorſicht gebraucht habe, die anhangende Säure gleich anfangs durch leichtes Ausſüſsen mit kaltem Waſſer davon zu bringen: denn ohne dieſe Vorſicht würde dieſelbe vermittelſt der bey der Einwirkung des Waſſers auf die Säure hervorgebrachten Wärme gelb werden. Ich nenne dieſe bey der Wirkung und dem angegebenen Verhältniſse der Säure und des Queckſilbers erhaltene Maſſe ſaures ſchwefelſaures Queckſilber (ſulfate acide de mercure) (Grens ſchwefelſaurer Queckſilberkalk.) Sie kann nur dann Turpeth geben, wenn ſie vorläufig gewärmt und getrocknet worden iſt.

69. Dieſer ſchwefelſaure Queckſilberkalk kann ſehr verſchiedene Menge von Schwefelſäure enthalten, je nachdem man die urſprüngliche Menge derſelben verändert; denn es iſt leicht einzuſehen, daſs man eine gleichfalls ſaure Maſſe erhalten würde, wenn man dieſen Körper im gröſseren Verhältniſse anwenden wollte, als eben angegeben iſt, und je nachdem man überdem eine mehr oder minder groſse Quantität deſſelben vermittelſt des Feuers daraus entbunden hat. Ueberhaupt iſt dieſe Maſſe um ſo auflöslicher im Waſſer, je mehr Säure dieſelbe enthält, wie dieſs ſchon von allen Chemikern angegeben worden iſt, welche vor mir von dieſer Verbindung gehandelt haben. Aber was ihrer Aufmerkſamkeit entgangen iſt, und was ſie nicht

angemerkt haben, iſt, daſs wenn dieſer ſchwefelſaure Queckſilberkalk mit ungleich weniger Waſſer gewaſchen wird, als zur völligen Auflöſung deſſelben hinreicht, und wenn dieſes Waſſer kalt und nur in geringer Menge auf einmal angewandt wird, bis ſich das blaue Papier davon nicht merklich mehr färbt, ein weiſſes gar nicht ſaures Salz übrig bleibt, welches ungleich weniger ſcharf und ätzend iſt, als die ganze Maſſe woraus daſſelbe entſtanden, und das als ein wirkliches metalliſches Neutralſalz angeſehen werden muſs. Ich nenne daſſelbe, um es von dem vorhergehenden zu unterſcheiden, bloſs ſchwefelſaures Queckſilber. Das bey der auf die angegebene Art angeſtellten Ausſüſsung erhaltene Ausſüſswaſſer nimmt nebſt der Schwefelſäure auch einen Theil dieſes Salzes mit fort. Folgendes ſind die bezeichnenden Eigenſchaften dieſes ſchwefelſauren Queckſilbers, welches vor mir noch von niemand beſchrieben iſt. Die angegebenen Quantitäten von Schwefelſäure und Queckſilber liefern bey der oben bemerkten Behandlungsart beynahe die Hälfte des Ganzen von dieſem Salze. Es hat eine weiſſe Farbe, kryſtalliſiert ſich in Blättchen und ſehr feinen nadelförmigen Säulen; hat eben nicht ſehr ſcharfen Geſchmack; erfordert zu ſeiner Auflöſung bey einer Temperatur von zehn Grad fünfhundert Theile Waſſer; von ſiedendem Waſſer iſt dazu aber nur etwas mehr als die Hälfte nöthig. In ſeiner trocknen und kryſtalliniſchen Geſtalt enthalten hundert Theile desſelben 75 Theile Queckſilber, 8 Theile Sauerſtoff, 12 Theile Schwefelſäure und 5 Theile Waſſer. Es löst ſich im kalten und warmen Waſſer, ohne ſonſt verändert zu werden, völlig auf, und wird daraus durch reine oder ätzende Laugenſalze und durch Kalkwaſſer als ein graues Pulver niedergeſchlagen. Wenn man demſelben Schwefelſäure zuſetzt, ſo wird es zu dem oben angegebenen ſchwefelſauren Queckſilberkalke, und die Auflöslichkeit deſſelben nimmt dann im Verhältniſse der zugeſetzten Säure zu; ein Zwölftheil dieſer Säure macht daſſelbe in hundert ſieben und

funfzig Theilen Waſſer von zehn Grad, und in drey und dreyſsig Theilen ſiedendem Waſſer auflöslich.

70. Obgleich die Schwefelſäure dem ſchwefelſauren Queckſilber mit einer gewiſſen Stärke anhängt, ſo läſst dieſelbe ſich doch, wie ſchon bemerkt iſt, davon trennen, wenn die Maſſe mit weniger Waſſer gewaſchen wird, als zur Auflöſung des Ganzen des ſauren ſchwefelſauren Queckſilbers erforderlich iſt; ich habe bey dieſem oben angegebenen Verfahren nicht der Art und Weiſe erwähnt, wie das Waſſer auf dieſes einen Ueberſchuſs an Säure haltende Salz wirkt, und muſs daher jetzt hierauf zurückkommen. Ich habe geſagt, daſs der Zuſatz von einem Zwölftheile Säure das neutrale ſchwefelſaure Queckſilber in hundert und ſieben und funfzig Theilen kalten Waſſers auflöslich mache, dahingegen ohne dieſen Zuſatz fünfhundert Theile Waſſers zur Auflöſung erfordert werden: ich muſs hier noch hinzufügen, daſs dieſes Verhältniſs der Auflöslichkeit ſich verändert, wenn man, anſtatt dieſe hundert ſieben und funfzig Theile kalten Waſſers, welche zur Auflöſung des ſauren ſchwefelſauren Queckſilbers erfordert werden, auf einmal anzuwenden, anfangs nur erſt ein Viertheil dieſes Auflöſungsmittels nimmt. Dieſes Viertheil von Waſſer löst nicht allein ein Viertheil des Neutralſalzes und ein Viertheil der überſchüſſigen Säure auf, wie man es nach gewöhnlichen Gründen vermuthen ſollte, ſondern es nimmt auch allen Ueberſchuſs von Säure mit fort, welche dann eine ungleich dichtere Flüſſigkeit bildet, als wenn ſie mit den zur völligen Auflöſung erforderlichen hundert ſieben und funfzig Theilen Waſſers verdünnt wäre, und daher ungleich mehr ſchwefelſaures Queckſilber auflöst und das Salz in einen mehr geſäuerten Zuſtand verſetzt. Der Theil des Salzes, welcher nach dieſer erſten Auslaugung übrig bleibt, erfordert nun fünfhundert Theile Waſſers zur Auflöſung, weil daſſelbe zu einem wirklichen Neutralſalze geworden iſt. Das in geringer Menge angewandte Waſſer nimmt alſo allen Ueberſchuſs von Säure und einen Theil

des Salzes mit fort, welcher um ſo mehr beträgt, als dieſes mehr Ueberſchuſs von Säure hält aſs die ganze urſprüngliche Maſſe.

71. Um den mineraliſchen Turpeth zu bereiten, verdickte man ehemals die ſchwefelſaure Queckſilbermaſſe, wovon oben Nro. 68. die Rede geweſen iſt, durch länger fortgeſetzte Einwirkung des Feuers. Man zerſetzte alſo eine gröſsere Menge von Schwefelſäure, und verkalkte das Queckſilber ſtärker, ſo daſs wenn man nachher heiſſes Waſſer auf die Maſſe goſs, dieſelbe das unter dem Namen Turpeth bekannte gelbe Pulver lieferte. Bey dieſer Bereitung erhielt man aber den Queckſilberkalk in verſchiedenem Zuſtande, und von ſehr verſchiedenen Farben, vom blaſs- und citronengelben bis faſt zum orangefarbenen, ohne daſs man damals im Stande geweſen wäre, von dieſen Verſchiedenheiten Rechenſchaft zu geben, und folglich die Arbeit auf ſolche Art zu leiten, daſs man dieſe Miſchung immer von gleicher Farbe und Beſchaffenheit erhalten hätte. Ich will von der groſsen Menge der von mir über dieſe Bereitung angeſtellten Verſuche nur diejenigen anführen, welche über die Eigenſchaften und Zuſammenſetzung dieſer Miſchung einiges Licht verbreiten können.

a. Wenn man die Miſchung von Schwefelſäure und Queckſilber nicht ein wenig ſtark und vermittelſt einer anhaltend erhöheten Temperatur abdampft, und wenn ein ſehr merklicher Ueberſchuſs von unzerſetzter oder nicht verflüchtigter Säure zurückbleibt, ſo löst ſich das Ganze vollkommen im Waſſer auf, ohne eine gelbe Farbe anzunehmen; oder man erhält nur ſehr wenig Turpeth, wenn man das Waſſer mit dieſer Maſſe auch lange ſieden läſst; hat man hingegen die ſchwefelſaure Queckſilbermaſſe lange Zeit erhitzt, ſo wird ſie ſchon von ſelbſt ein wenig gelb, und nimmt, zumal bey der Berührung des Waſſers, plötzlich eine ſehr ſchöne gelbe Farbe an.

b. Uebergieſst man dieſe letztere Maſſe mit kaltem Waſſer, ſo erhält dieſelbe eine ſchön grünlichgelbe Farbe;

nimmt man aber dazu ſiedendes Waſſer, ſo fällt die Farbe rein gelb ohne Beymiſchung von grün aus; durch Alkohol wird die Maſſe gleichfalls gelb gefärbt, aber doch weniger als durch kaltes Waſſer.

c. Mehrere Chemiker haben den Turpeth bloſs für einen einfachen gelben Queckſilberkalk gehalten, welcher gar keine Schwefelſäure enthielte. Rouelle glaubte aber daſs Schwefelſäure damit vereiniget wäre, und meine Verſuche ſtimmen mit dieſer letzteren Meynung überein. Wenn der ſehr gut ausgeſüſste Turpeth mit ſalziger Säure behandelt wird, ſo ſchlägt ſich durch zugeſetzte ſalzigſaure Schwererde, ſchwefelſaure Schwererde nieder. Ich nenne deswegen den mineraliſchen Turpeth ſchwefelſaures Queckſilber mit Ueberſchuſs von Queckſilberkalke (ſulfate avec excès d'oxide de mercure), oder gelbes ſchwefelſaures Queckſilber.

d. Um die Veränderung genauer zu beſtimmen, welche das ſchwefelſaure Queckſilberneutralſalz bey ſeinem vermittelſt der Hitze bewirkten Uebergange in gelbes *ſchwefelſaures* Queckſilber oder Turpeth erleidet, erhitzte ich das erſtere ſtark in einer Porcelanretorte; es entwickelte ſich zuerſt Waſſer, hierauf ſchwefligſaures Gas, dann Sauerſtoffgas, und am Ende der Operation gieng das Queckſilber in flüſſiger und metalliſcher Geſtalt über. In dem Augenblicke, wo ſich die ſchweflige Säure entwickelt, ſchmilzt das rothglühende Salz und nimmt eine glänzende Purpurfarbe an. Wird die Operation unterbrochen, ehe ſich Sauerſtoffgas entwickelt und nachdem die ſchweflige Säure übergegangen iſt, ſo findet man das Salz in gelbes ſchwefelſaures Queckſilber verwandelt.

e. Die Eigenſchaften, durch welche ſich das Salz mit Ueberſchuſſe von Queckſilberkalk von dem neutralen und ſauren ſchwefelſauren Queckſilber unterſcheidet, beweiſen ſämtlich, daſs das Queckſilber in weit gröſserer Menge und auffallend ſtärker verkalkt darin enthalten ſey. Dieſes gelbe

ſchwefelſaure Queckſilber wird auch wirklich von der Salpeterſäure zerſetzt und aufgelöst, welche auf das neutrale ſchwefelſaure Queckſilber keine Wirkung äuſſert; von der ſalzigen Säure wird daſſelbe in der Wärme gleichfalls aufgelöst, und dadurch in ſalzſaures Queckſilber oder ätzenden Sublimat verwandelt; dahingegen dieſe Säure das neutrale ſchwefelſaure Queckſilber in den Zuſtand des gewöhnlichen ſalzigſauren Queckſilbers, oder des verſüſsten Queckſilbers (mercurius dulcis) verſetzt.

f. Wird die ſchwefelſaure Queckſilbermaſſe ſo weit erhitzt, daſs ſie gelbes ſchwefelſaures Queckſilber giebt, ſo wird ſie vom Waſſer, welches lange Zeit vor dieſer Anwendung gekocht hat, faſt gar nicht weiter gelb gefärbt.

g. Dieſes ſchwefelſaure Queckſilber beträgt am Gewichte mehr, als die weiſſe Queckſilbermaſſe, woraus dasſelbe entſtanden iſt; wenn man nämlich dem Gewichte des Turpeths noch das Gewicht des vom Waſſer im Augenblicke ſeiner Bereitung aufgelösten Salzes hinzufügt.

h. Das gelbe ſchwefelſaure Queckſilber löst ſich wirklich in mehr als zweytauſend Theilen Waſſer bey einer Temperatur von zehn Graden, und in ſechstauſend Theilen ſiedenden Waſſers auf, obgleich daſſelbe bisher für völlig unauflöslich gehalten iſt: die Auflöſung hat eine weiſſe Farbe.

i. Wird es mit laufendem Queckſilber gerieben, ſo ertödtet es dieſes ſehr ſchnell, nimmt anfangs eine dunkelgrüne Farbe an, und geht bald darauf mit dem Queckſilber in den Zuſtand des ſchwarzen Kalks über: wird daſſelbe mit ein wenig Queckſilber im Waſſer gekocht, ſo findet eben dieſe Veränderung in ſchwarzen Queckſilberkalk Statt, nur daſs dieſelbe ein wenig langſamer als bey dem Zuſammenreiben vor ſich geht.

k. Alle dieſe Thatſachen beweiſen, daſs das gelbe ſchwefelſaure Queckſilber von dem neutralen und dem ſauren darin verſchieden ſey, daſs daſſelbe mehr Metall, mehr Sauerſtoff und ungleich weniger Säure enthält; daſs in

allen Fällen, wo sich dasselbe auf Unkosten der beyden anderen bildet, dem Quecksilberkalke immer Sauerstoff hinzugefügt und Schwefelsäure entzogen werde; man mag dieselbe nun bloss davon frey machen, oder zersetzen.

l. Ich erhielt aus hundert Theilen des gelben schwefelsauren Quecksilbers zehn Theile Schwefelsäure, sechs und siebenzig Theile Quecksilber, eilf Theile Sauerstoff und drey Theile Wasser.

m. Vermittelst der Wärme läſst sich dasselbe in etwas verdünnter Schwefelsäure auflösen. Diese gesättigte Auflösung giebt mit kaltem Wasser gefället einen weissen, und mit siedendheissem Wasser einen gelben Quecksilberkalk. Der weisse Niederschlag läſst sich durch Schwefelsäure wieder auflösen, und man kann das Niederschlagen der Auflösung durch einen Ueberschuſs der zugesetzten Säure verhüten.

72. Es ergiebt sich also aus alle den über die Verbindung des Quecksilbers mit der Schwefelsäure angeführten Thatsachen, daſs man drey Arten des schwefelsauren Quecksilbers unterscheiden müsse; nämlich:

a. Das neutrale schwefelsaure Quecksilber, welches sich krystallisieren, in fünf hundert Theilen kalten Wassers auflösen, durch Laugensalze als ein grauer Kalk niederschlagen, durch Salpetersäure aber nicht zersetzen und durch salzige Säure zu versüſstem salzigsauren Quecksilber umändern läſst.

b. Das saure schwefelsaure Quecksilber, welches auflöslicher ist, als das vorhergehende, von den Laugensalzen mit orangegelber Farbe gefället wird, woraus man den Ueberschuſs von Säure, und auch einen Theil des Salzes selbst erhält, wenn dasselbe mit einem Viertheile des zu seiner völligen Auflösung erforderlichen Wassers gewaschen oder ausgelaugt wird, nach welcher Behandlung dann neutrales schwefelsaures Quecksilber übrig bleibt. Durch Salpetersäure wird diese zweyte Art des Quecksilbersalzes nicht zersetzt.

c. Das einen Ueberſchuſs an Queckſilberkalk haltende ſchwefelſaure Queckſilber, von gelber Farbe, welches in zweytauſend Theilen Waſſers auflöslich iſt, durch Laugenſalze mit grauer Farbe niedergeſchlagen wird, ſich durch Salpeterſäure zerſetzen läſst, und mit der ſalzigen Säure ſalzſaures Queckſilber oder ätzenden Sublimat liefert.

73. Von den Verſchiedenheiten, durch welche ſich dieſe drey angegebenen ſchwefelſauren Queckſilberſalze unterſcheiden, iſt vorzüglich die Fällung derſelben durch Laugenſalze zu bemerken. Es iſt leicht zu ergründen, warum das weiſſe neutrale ſchwefelſaure Queckſilber von den feuerveſten Laugenſalzen mit dunkelgrauer Farbe gefället werde; man begreift aber wohl, daſs die durch Fällung des ſauren ſchwefelſauren Queckſilbers vermittelſt der Laugenſalze bewirkte orangengelbe Farbe von dem plötzlichen Einſaugen des Sauerſtoffs aus der Atmoſphäre entſtehe, welches durch die bey der Miſchung entſtehende Wärme noch befördert wird. Was das Ammoniak betrifft, deſſen Wirkung auf dieſe Salze mich am längſten beſchäftiget hat, ſo habe ich gefunden, daſs die ſchwefelſauren Queckſilberſalze dadurch mit mehr oder weniger ſchwärzlichgrauer Farbe gefället wurden, und daſs daſſelbe die Queckſilberkalke, ſie mochten ſich befinden in welchem Zuſtande ſie wollten, beſtändig dem metalliſchen Zuſtande nahe brachte, indem es die darin enthaltene Menge des Sauerſtoffs verminderte. Ferner habe ich bemerkt, daſs dieſer aus den ſchwefelſauren Queckſilberſalzen durch das Ammoniak gefällete Kalk weniger betrug, als der durch die Erden und feuerveſten Laugenſalze enthaltene; und da dieſer Unterſchied in der Menge, welcher offenbar die bloſs von der Entziehung des Sauerſtoffs abhangende Verminderung übertraf, mir andeutete, daſs nicht aller Metallkalk durch das Ammoniak aus den ſchwefelſauren Queckſilberſalzen abgeſchieden werden müſſe, ſo entdeckte ich bey den neuen Unterſuchungen, wozu dieſe Bemerkung mich veranlaſſete, daſs ein dreyfaches Salz, oder ein queckſilberhaltiges

schwefelsaures Ammoniak gebildet werde, dessen vorzüglichste Eigenschaften ich hier angeben will, weil dieselbe Bildung dreyfacher metallhaltiger Ammoniakalsalze in mehreren metallischen Auflösungen Statt findet, und die Chemiker in der Folge noch zu neuen und weit wichtigeren Entdeckungen führen kann.

74. Wenn man zu einer Auflösung des neutralen schwefelsauren Quecksilbers Ammoniak giesst, so bildet sich ein sehr häufiger grauer Niederschlag, welcher der Sonne ausgesetzt, sich zum Theil zu laufendem Quecksilber wieder herstellt, zum Theil als ein graues Pulver zurückbleibt. Dieses letztere ist quecksilberhaltiges schwefelsaures Ammoniak; es läſst sich in Ammoniak auflösen, und setzt sich mit dem ersteren nur dann ab, wenn man nicht einen Ueberschuſs von Ammoniak anwendet, worin es sich wieder auflösen kann. Wendet man aber bey der Fällung eine groſse Menge von diesem letzteren an, so erhält man nur sehr wenig, und zwar ganz schwarzen Niederschlag, welcher sich an der Sonne ganz und gar zu laufendem Quecksilber wieder herstellt: das dreyfache Salz, oder das quecksilberhaltige schwefelsaure Ammoniak bleibt in diesem Falle in der Flüssigkeit aufgelöst. Das Ammoniak zersetzt bey diesem Versuche nur einen Theil des neutralen schwefelsauren Quecksilbers, wobey der Kalk wieder hergestellt wird. Das gebildete schwefelsaure Ammoniak vereiniget sich mit dem übrigen Theile des unzersetzten schwefelsauren Quecksilbers, und bildet ein nicht sehr auflösliches Salz, welches sich aber in einem Ueberschusse von Ammoniak auflösen läſst. Dieselbe Zersetzung geschieht unter anderen Erscheinungen bey diesem schwefelsauren Quecksilber in vester Gestalt. Wenn man nämlich Ammoniak auf dieses Quecksilbersalz giesst, so entsteht ein starkes Aufbrausen, und man hört dabey ein merkwürdiges Geräusch; es entwickelt sich Stickstoffgas, welches aus der durch den Theil des abgeschiedenen Quecksilberkalks bewirkten Zersetzung des Ammoniaks entsteht; dieser Kalk

fetzt fich am Grunde der Mifchung als ein fchwarzes Pulver ab, und die überftehende Flüffigkeit enthält queckfilberhaltiges fchwefelfaures Ammoniak aufgelöst.

75. Wenn die Flüffigkeit, welche das auf irgend eine der angegebenen Verfahrungsarten bereitete Salz aufgelöst enthält, entweder bey gelinder Wärme, oder blofs an der freyen Luft abgedunftet wird, fo fetzen fich nach einigen Stunden glänzende vieleckige harte Kryftalle darin an, deren kleinfte fich an der Oberfläche fammeln und dafelbft ein fchillerndes Häutchen bilden. Diefe Kryftallifation ift der Verflüchtigung des Ammoniaks zuzufchreiben, welches das Salz aufgelöst hielt. Wenn man, anftatt diefe regelmäfsige Ablagerung zu erwarten, der Auflöfung auf einmal eine grofse Menge Waffer zufetzt, fo wird diefelbe weifs und milchicht; es fchlägt fich nämlich ein weiffes Pulver daraus nieder, welches ein eben folches Salz ift wie das obige, und nur wegen der fchnellen Abfcheidung fich nicht kryftallifiert hat; diefe Abfcheidung gefchieht aber deswegen fo fchnell, weil das hinzugefetzte Waffer die Flüsfigkeit zertheilt, leichter macht und fich des Ammoniaks bemächtiget. In der Flüffigkeit bleibt dann noch fchwefelfaures Ammoniak zurück, welches man durch Abdampfung kryftallifiert erhält. Es bildet fich alfo von diefem letzteren mehr als nöthig ift, um das fchwefelfaure Queckfilber in den Zuftand der dreyfachen Verbindung zu verfetzen, welches fich durch die Zerlegung diefer Verbindung offenbar beweifen läfst, die mehr Queckfilberkalk enthält als das blofse fchwefelfaure Metall.

76. Das queckfilberhaltige fchwefelfaure Ammoniak hat einen ftechenden, harten Gefchmack; in der Hitze verkniftert daffelbe und liefert Ammoniak, Stickftoffgas, ein wenig laufendes Queckfilber und etwas fchwefligfaures Ammoniak; in der Retorte bleibt gelbes fchwefelfaures Queckfilber zurück; es ift ferner im Waffer wenig auflöslich; die Laugenfalze und die reine Kalkerde fchlagen ein weiffes Pulver daraus nieder, welches ebenfalls noch ein

dreyfaches Salz mit überflüssiger Grundlage oder mit einem grossen Verluste an Säure ist. Wird dieser Niederschlag der Sonne ausgesetzt, so färbt er sich schwarz und stellt sich vermittelst der gegenseitigen Zersetzung des Quecksilberkalks und Ammoniaks zu laufendem Quecksilber wieder her. Dieses quecksilberhaltige schwefelsaure Ammoniak wird von Ammoniak aufgelöst, und behält auch, wenn es sich vermittelst der Verflüchtigung dieses flüchtigen Laugensalzes krystallisiert, einen Theil desselben an sich. Hundert Theile desselben enthalten 18 Schwefelsäure, 33 Ammoniak, 39 Quecksilber und 10 Wasser. Diese Zerlegung zeigt, dass dieses dreyfache Salz im Verhältnisse gegen die Schwefelsäure eine grosse Menge der beyden Grundlagen enthalte, und dass bey dieser Verbindung die Verwandtschaft zwischen den drey Bestandtheilen derselben sehr von derjenigen verschieden sey, welche zwey und zwey dieser Substanzen gegen einander äussern.

77. Alles was wir so eben angeführt haben, bezieht sich auf die Zersetzung des neutralen schwefelsauren Quecksilbers durch das Ammoniak. Andere Erscheinungen finden Statt bey der Zersetzung des sauren und gelben oder einen Ueberschuss an Metallkalke enthaltenden schwefelsauren Quecksilbers durch Ammoniak; aber dieser Unterschied ist, nach dem was oben bemerkt wurde, leicht zu bestimmen. Das zu einer Auflösung des sauren schwefelsauren Quecksilbers gesetzte Ammoniak bildet damit keinen Niederschlag, weil das sich mit dem Ueberschusse der Säure verbindende Laugensalz sich als schwefelsaures Ammoniak an das schwefelsaure Quecksilber begiebt und damit ein dreyfaches Salz bildet; dieses ist alsdann demjenigen vollkommen ähnlich, welches in der über dem schwarzen durch Ammoniak aus der Auflösung des neutralen schwefelsauren Quecksilbers gefälleten Niederschlage stehenden Flüssigkeit befindlich ist. Die Wirkung eben dieses Laugensalzes auf den gelben schwefelsauren Quecksilberkalk verhält sich gerade umgekehrt wie die auf das saure schwefelsaure Queck-

ſilber geäuſſerte: hier bewirkt der Ueberſchuſs des Metallkalkes, daſs ſich weit mehr ſchwarzer Queckſilberkalk als dreyfaches Salz bildet, wobey immer das Verhältniſs der Wirkung des Ammoniaks auf dieſen Kalk in Betracht kommt; auſſerdem bildet ſich nur wenig von dem dreyfachen Salze oder queckſilberhaltigen ſchwefelſauren Ammoniak.

78. Um alle dieſe neuen Reſultate über die Bildung dieſes dreyfachen Salzes, über die Beſchaffenheit deſſelben, und vorzüglich über den Unterſchied der Sättigung der Schwefelſäure durch dieſe beyden mit derſelben auf einmal verbundenen Grundlagen zu beſtätigen, ſo bereitete ich eine Miſchung der concentrierten Auflöſungen von völlig neutralem ſchwefelſauren Queckſilber, und gleichfalls neutralem ſchwefelſauren Ammoniak; es ſetzte ſich auf der Stelle ein weiſſes Pulver zu Boden, welches ich für eine dreyfache Verbindung erkannte, und in der überſtehenden Flüſſigkeit war ein wenig unvermiſchte Schwefelſäure enthalten. Aus dieſem letzteren Verſuche ergiebt ſich vorzüglich, daſs der Queckſilberkalk und das Ammoniak bey ihrer gegenſeitigen und gleichzeitigen Verbindung weniger Schwefelſäure erfordern, als die Summe dieſer beyden Grundlagen erfordert haben würde, wenn eine jede derſelben hätte beſonders mit der Säure geſättiget werden ſollen. Eben ſo habe ich die Urſache des vermittelſt der Wirkung des Ammoniaks als ſchwarzer Kalk gefälleten und wieder hergeſtellten Queckſilbers dadurch beſtätiget, daſs ich die Wirkung dieſes Laugenſalzes auf den im Feuer bereiteten Queckſilberkalk beſonders unterſuchte. Von dieſer Wirkung wird in einer der folgenden Nummern die Rede ſeyn.

79. Zwiſchen dem laufenden Queckſilber und der ſchwefligen Säure findet gar keine Wirkung Statt; und dieſs muſs ſo ſeyn, weil die Schwefelſäure ſelbſt von dieſem Metalle nur ſo weit zerſetzt wird, bis ſie in ſchweflige Säure umgeändert iſt; zwiſchen dem Queckſilberkalke und dieſer letzteren Säure aber geht eine groſse Verände-

rung vor. Wenn man nämlich rothen Queckſilberkalk mit ſchwefliger Säure in Berührung bringt, ſo wird dieſer Kalk auf einmal weiſs, wie Milch; es entbindet ſich dabey Wärmeſtoff und der Geruch der ſchwefligen Säure iſt plötzlich vernichtet. Wird nur wenig von dieſer Säure angewandt, ſo bildet ſich ſchwefelſaures Queckſilber; nimmt man aber viel von derſelben, ſo wird der Queckſilberkalk völlig wieder in den metalliſchen Zuſtand verſetzt und man findet in der überſtehenden Flüſſigkeit Schwefelſäure. Dieſe letztere Erſcheinung wird durch Berührung der Sonnenſtralen ſehr befördert. Man kann alſo auf dieſe Art nie etwas anders als ſchwefligſaures Queckſilber erhalten. Daraus, daſs bey dieſem Verſuche der rothe Queckſilberkalk durch die ſchweflige Säure zuerſt weiſs gefärbt und hierauf völlig wieder hergeſtellt wird, darf man nicht ſchlieſsen, als ob dieſes mit der durch das Queckſilber bewirkten Zerſetzung der Schwefelſäure im Widerſpruche ſtehe; denn es findet zwiſchen dieſen beyden Erſcheinungen eigentlich gar keine Vergleichung Statt, da die erſtere nur in der Kälte entſteht und die letztere nur vermittelſt der Wärme bewirkt wird. Eben dieſer Verſuch beweiſt ferner, daſs der weiſſe Queckſilberkalk weniger Sauerſtoff enthalte, als der rothe.

80. Die Salpeterſäure wird durch das Queckſilber leicht und ſchnell zerſetzt; und dieſe Wirkung iſt ungleich ſtärker, als die auf die Schwefelſäure geäuſſerte. Sie findet ſchon in der Kälte und gleich von dem Augenblicke der Berührung dieſer beyden Körper an, Statt. Wenn die Säure zu ſehr concentriert oder auch zu ſtark verdünnet iſt, ſo fängt die Wirkung nicht von ſelbſt an; es entſteht dabey ein Aufbrauſen, welches von der Entwickelung des ſalpetrigſauren Gas herrührt; dieſe Zerſetzung iſt eins von den Mitteln ſich die erwähnte Gasart zu verſchaffen, und Lavoiſier machte mit dieſem Verſuche den Anfang zur Zerlegung der Salpeterſäure. Das gemeine verkäufliche Scheidewaſſer wirkt auf das Queckſilber, ohne doch viele

rothe Dämpfe zu entwickeln. Wenn dieſe Operation in einem ſehr langen kegelförmigen Gefäſse unternommen wird und die Säure das Queckſilber hoch genug bedeckt, ſo bemerkt man oft eine Erſcheinung, welche mehrere Chemiker irre geführt hat. Im Anfange der Operation färbt ſich die Säure gegen den Boden hin bläulichgrün; dieſe Färbung iſt offenbar der ſalpetrigen Säure zuzuſchreiben, welche ſich von dem unteren Theile der zerſetzten Salpeterſäure abſcheidet, und in der That entwickelt ſich jene Säure auch dann nicht in Gasgeſtalt; die Farbe der Auflöſung nimmt vielmehr ſo lange zu, als ſich an der Oberfläche der Flüſſigkeit keine Blaſen zeigen. Man bemerkt kleine Bläschen, welche oben von dem Queckſilber aufſteigen, aber noch im unteren Theile der Flüſſigkeit wieder verſchwinden; ſobald aber vermittelſt der ſtärkeren Wirkung mehr Wärme entwickelt wird, ſo geht das ſalpetrigſaure Gas davon, und die Flüſſigkeit verliert dann die vorher angenommene Farbe. Dieſe Erſcheinung zeigt, daſs das Queckſilber nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe habe, als der geſäuerte Stickſtoff (oxide d'azote). So wie ſich das Metall allmählich verkalkt, wird es in dem unzerſetzten Theile der Säure aufgelöst; denn gewöhnlich wendet man bey dieſer Auflöſung ungleich mehr Säure an, als zur bloſsen Verkalkung des Metalls nöthig iſt, und die ganze Maſſe derſelben läſst ſich in Gedanken, in Rückſicht der verſchiedenen Wirkung, welche dieſelbe auf das Queckſilber äuſſert, in zwey Theile theilen, einen nämlich, welcher das Metall verkalkt und den andern welcher daſſelbe auflöst. Die Auflöſung hört auf, ſobald zwiſchen der Menge des gebildeten Queckſilberkalks und der zur Auflöſung desſelben nöthigen Salpeterſäure ein Gleichgewicht entſtanden iſt. Die Säure kann auf dieſe Weiſe eine ihrem Gewichte gleiche Menge von Queckſilber auflöſen.

81. Die in der Kälte bereitete Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure iſt klar und ungefärbt, ſehr ſchwer und ſo ätzend, daſs man dieſelbe in der Wundarzneykunſt

unter dem sehr übelgewählten Namen des **Merkurialwassers** zum Beizen und Fortschaffen des sogenannten wilden Fleisches anwendet. Auf der Haut erregt dieselbe braune fast völlig schwarze Flecke, welche nur erst nach dem Abfallen des an der Oberhaut erzeugten Schorfs verschwinden. Alle vegetablischen und thierischen Substanzen werden eben so dadurch gefärbt und diese Farbe ist unvertilgbar. Die Auflösung liefert entweder von selbst oder durch Abdampfen Krystalle, welche nach dem verschiedenen Zustande dieser Flüssigkeit, und nach den bey der Krystallisation obwaltenden Umständen eine sehr verschiedene Gestalt haben. Ich habe vier verschiedene Gestalten derselben gesehen. Durch die von selbst entstandene Abdunstung erhielt ich durchscheinende regelmäfsige Krystalle mit vierzehn Flächen, welche aus der Vereinigung zweyer vierseitiger, sehr nahe an den Grundflächen und an den aus der Vereinigung derselben gebildeten Ecken abgestumpfter Pyramiden entstehen. Wenn eben diese Auflösung in der Wärme abgedampft und dann zum Erkalten hingestellt wurde, so setzten sich nach vier und zwanzig Stunden zugespitzt säulenförmige *Krystalle* ab, welche an den Seiten schräg gestreift und durch Ineinanderreihen kleiner Plättchen gebildet waren, die wie die Dachziegel über einander lagen. Bey der genauen Untersuchung dieser Plättchen findet man, dafs dieselben den oben angegebenen vierzehnflächigen Krystallen sehr ähnlich aber nur kleiner und regelmäfsiger als diese sind. Die vermittelst gelinder Wärme beförderte salpetersaure Auflösung giebt bey dem Erkalten platte sehr lange und spitzige der Länge nach gestreifte Nadeln; diese erhält man am allerhäufigsten, und sie sind auch von den meisten Chemikern, vorzüglich von Macquer und Rouelle, beschrieben. Endlich finden sie sich auch noch in einer vierten sehr unregelmäfsigen Gestalt, wo nämlich das Ganze eine weisse oft mit kleinen langen seidenartig glänzenden biegsamen Nadeln erfüllte Masse bildet; diefs ist aber nur bey einer anderen Auflösung oder Abänderung des salpetersauren

ren Queckſilbers der Fall, deren Eigenſchaften wir noch näher betrachten müſſen.

82. Obgleich einige Chemiker ſchon vor Bergmann den Zuſtand dieſer zweyten ſalpeterſauren Auflöſung angezeigt haben, ſo verdanken wir ihm doch eigentlich erſt die genauere Kenntniſs dieſer merkwürdigen Abänderung des ſalpeterſauren Queckſilbers. Dieſer berühmte Chemiker hat nämlich in ſeiner Abhandlung über die Zerlegung der Mineralwaſſer bemerkt, daſs die ſalpeterſauren Auflöſungen des Queckſilbers nach der verſchiedenen Bereitungsart von einander unterſchieden ſeyen. Die in der Kälte bereitete, wovon wir ſchon oben geſprochen und bey welcher ſich keine rothen Dämpfe entwickeln, wird vom deſtillierten Waſſer nicht zerſetzt; iſt dieſe Auflöſung aber vermittelſt der Wärme befördert worden, und hat ſich eine groſse Menge ſalpetrigſaures Gas daraus entwickelt, ſo wird ſie durch Waſſer gefällt und kann nicht mehr als ſicheres Reagens dienen. Ich will hier nichts von der irrigen Theorie ſagen, welche Bergmann zur Erklärung dieſes Unterſchieds aufſtellete, ſondern nur die Erklärung geben, welche ich meinen Erfahrungen zufolge angenommen habe. Dieſe Erſcheinung wird ſowohl bey der ſalpeterſauren als bey der ſchwefelſauren Auflöſung von gleichen Urſachen bewirkt. Dieſe Art der Auflöſung mit Ueberſchuſs von Queckſilber wird deswegen durch deſtilliertes Waſſer gefället, weil dieſes die Dichtigkeit der Flüſſigkeit verändert, und die Anziehung des Queckſilberkalks zur Salpeterſäure vermindert; auch beſteht der Niederſchlag in ſalpeterſaurem Queckſilber mit groſsem Ueberſchuſſe des letzteren, welches darin ſehr ſtark verkalkt iſt, und wenn man die Auflöſung in heiſſes Waſſer gieſst, gelb, in kaltem Waſſer aber weiſs wird. Auch dieſem weiſſen Niederſchlage kann man die gelbe Farbe des Turpeths mittheilen, wenn man denſelben augenblicklich nach der Fällung mit heiſſem Waſſer wäſcht. Dahingegen die in der Kälte bereitete Auflöſung nur ſalpeterſaures Queckſilber ohne Ueberſchuſs des letzte-

ren enthält, weil dieſelbe nur vermittelſt der Wärme einen Ueberſchuſs von Queckſilberkalk aufzunehmen im Stande iſt, ſo kann auch das deſtillierte Waſſer keinen Niederſchlag darin bewirken. Dieſe Behauptung wird vorzüglich dadurch vollkommen beſtätiget, daſs man dieſelbe Auflöſung nach Gefallen durch das Waſſer zerſetzbar oder nicht zerſetzbar machen kann, wenn man derſelben entweder Queckſilberkalk oder Säure zuſetzt, ſo daſs ſie ſich dadurch mehrere male hintereinander in den einen oder anderen von beyden Zuſtänden verſetzen läſst. Wenn man einer in der Kälte bereiteten Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure, welche durch Waſſer nicht gefället wird, noch friſches Queckſilber zuſetzt und die Operation durch Wärme befördert, ſo nimmt ſie von neuem Queckſilberkalk auf und erlangt nun die Fähigkeit durch Waſſer gefället zu werden. Wenn man die bey dem Zuſatze von Waſſer keine Veränderung erleidende Queckſilberauflöſung einige Zeit erhitzt, ſo wird ſie ſehr bald dieſer Veränderung fähig, weil durch dieſes Verfahren das Verhältniſs der in derſelben befindlichen Säure vermindert, und ſowohl die Menge des Queckſilbers als auch der Grad ſeiner Verkalkung erhöhet wird, wie man aus dem bey dieſem Verſuche frey werdenden ſalpetrigſauren Gaſe erſieht; dabey bleibt nun auch der Queckſilberkalk, wegen der vermehrten Menge und des mit Sauerſtoffe überladenen Zuſtandes deſſelben, mit der Säure nicht mehr ſo innig verbunden als vorher, und das Waſſer hat von dieſer Zeit an die Macht, den Kalk von der Säure abzuſcheiden und als ein weiſſes oder gelbliches Pulver niederzuſchlagen. Dieſe Art der Auflöſung bildet mit der ſalzigen Säure ein auflösliches Salz, dahingegen die des neutralen oder des ſauren ſalpeterſauren Queckſilbers mit jener Säure ein unauflösliches Salz bildet.

83. Der erhaltene Niederſchlag enthält indeſſen doch nicht allen Queckſilberkalk mit der Salpeterſäure verbunden; man mag auch zur Fällung deſſelben eine noch ſo

groſse Menge Waſſers anwenden, ſo bleibt doch nach der Trennung des zu Boden geſetzten noch ein kleiner Theil des mit der Säure vereinigten Kalks in der Flüſſigkeit übrig. Ich habe mich dadurch hievon überzeugt, daſs ich dieſer ſchon durch Waſſer gefälleten und über dem Niederſchlage geſtandenen Flüſſigkeit feuerveſte Laugenſalze zuſetzte, wodurch der darin zurückgebliebene Antheil von Queckſilberkalk abgeſchieden wurde. Ich habe auch gefunden, daſs dieſelbe Flüſſigkeit Kryſtalle von ſalpeterſaurem Queckſilber liefert und ſich in manchem Betrachte wie die vorhergehende durch das bloſse Waſſer unzerſetzbare Anflöſung verhält. Ich ſchlieſse daher aus allen dieſen Thatſachen, und allen heut zu Tage über die Verbindung der Salpeterſäure und des Queckſilbers bekannt gewordenen Erfahrungen, daſs, ſo wie es dreyerley Arten von ſchwefelſaurem Queckſilber giebt, auch drey verſchiedene Abänderungen der Salpeterſäure und dieſes Metallkalks Statt finden, und unterſcheide dieſe drey ſalpeterſauren Salze nach denſelben Grundſätzen und durch ähnliche Benennungen als die ſchwefelſauren; nämlich:

a. Das neutrale ſalpeterſaure Queckſilber: es iſt dasjenige, welches man aus der im guten Zuſtande befindlichen durch Waſſer nicht zu fällenden Auflöſung erhält.

b. Das ſaure ſalpeterſaure Queckſilber (ſalpeterſaurer Queckſilberkalk): man erhält daſſelbe, wenn das erſtere im Waſſer aufgelöst wird, welches mit mehr oder weniger Salpeterſäure gemiſcht iſt; oder wenn man den beyden anderen ſalpeterſauren Queckſilberſalzen auf irgend eine Art Salpeterſäure zuſetzt. Es iſt das gewöhnlichſte Erzeugniſs bey den meiſten Auflöſungen des Queckſilbers zu pharmacevtiſchem oder artiſtiſchem Gebrauche.

c. Salpeterſaures Queckſilber mit Ueberſchuſs von Queckſilber: dieſs iſt in der Auflöſung vorhanden, welche durch Waſſer gefället werden kann und die man ehemals Auflöſung im ſchlechten Zuſtande

nannte; auch erhält man daſſelbe durch Behandlung der beyden erſteren im Feuer. Es geht oft im Augenblicke der Fällung oder einige Augenblicke nachher in den Zuſtand des gelben Kalks über, wo es dann den ehemals ſogenannten ſalpetrigen Turpeth bildet.

84. Obgleich dieſe drey ſalpeterſauren Queckſilberſalze einander in Rückſicht mehrerer Eigenſchaften und einiger Erſcheinungen bey ihrer Zerſetzung ähnlich ſind, ſo zeigen dieſelben doch auch einige Verſchiedenheiten, welche es nützlich ſeyn wird, kennen und beſtimmen zu lernen; dieſes kann durch die Unterſuchung der Kennzeichen des wahren oder neutralen ſalpeterſauren Queckſilbers geſchehen, welches nicht durch Waſſer aus ſeiner Auflöſung gefället wird, und ſo oft bey den verſchiedenen damit unternommenen Behandlungen in den ſauren oder mit Queckſilberkalke überſättigten Zuſtand übergeht. Wir werden ſehen, daſs die Unterſuchung dieſes Salzes ſehr leicht und bequem zur Kenntniſs der beyden übrigen führen wird. Auf glühende Kohlen geworfen zeigt das ſalpeterſaure Queckſilber eine ſchwache Verpuffung, welche aber doch mit einer weiſſen ziemlich ſtarken und ſchnellen Flamme verbunden iſt, wenn man das Salz auf dem Seihepapiere hat recht trocken werden laſſen, oder daſſelbe zwiſchen zwey Papieren getrocknet hat. Wenn es feucht iſt, ſo ſchmilzt es, wird ſchwarz, löſcht die Stelle der glühenden Kohle aus, welche es berührt, zeigt kleine röthliche Funken und an den ausgetrockneten Rändern eine ſchwache Verkniſterung. Das Salz mit einem Ueberſchuſſe von Queckſilberkalke bewirkt eine noch ſchwächere Verpuffung. Das Salz mit Ueberſchuſſe von Säure wallet auf, flieſst ſehr ſchnell, blähet ſich ſtark auf, entwickelt viele rothe Dämpfe und verpufft nur ſehr ſchwach. Wird das neutrale Queckſilberſalz ohne Berührung von brennbarer Subſtanz in einem Schmelztiegel erhitzt, ſo ſchmilzt es, giebt ſalpetrigſaures Gas von ſich, wird dunkelgelb, was bald ins Orangegelbe und von da ins Hochrothe übergeht. In dieſem Zuſtande wurde es

ehemals rothes Präcipitat genannt; in der fyftematifchen Namengebung wird es unter der Benennung durch Salpeterfäure erhaltener rother Queckfilberkalk bezeichnet. Man gebraucht es oft in der Wundarzneykunde als ein reizendes oder ätzendes Mittel, zu welcher Abficht das Salz blofs in einem Arzneyglafe erhitzt wird. Man erhält es hiebey, wenn die Operation langfam und mit Vorficht angeftellt wird, in Geftalt fchöner, glänzender Schüppchen von der fchönften Purpurfarbe und beträchtlicher Schärfe. Wenn es gut und gleichförmig bereitet ift, fo enthält es gar keine Säure mehr, und ift nichts als ein reiner demjenigen ganz ähnlicher Queckfilberkalk, welchen man bey der blofsen Verkalkung durch die Luft erhält; die Chemiker, welche die ätzende Schärfe deffelben der Gegenwart von Säure zufchrieben, haben fich folglich geirrt. Wenn derfelbe noch Säure enthält, fo ift er kein wahres rothes Präcipitat, ift nicht genug erhitzt worden, und enthält noch Theilchen von gelbem falpeterfauren Queckfilber, welche mit dem fchon gebildeten rothen Queckfilberkalke ein orangegelbes Pulver zufammenfetzen: wenn diefer Kalk gut bereitet feyn foll, fo mufs derfelbe eine fchöne und hohe Purpurfarbe ohne Mifchung von grünlich-orange- oder hellgelb haben. Es ift offenbar genug, dafs die Schärfe deffelben vom Sauerftoffe und von dem wirklichen Zuftande des rothen Queckfilberkalks herrühre. Es kann vielleicht in der Wundarzneykunft gut feyn, wenn die Zerfetzung diefes Kalkes nicht fo weit getrieben wird, bis alle darin enthaltene Salpeterfäure gänzlich zerftört ift, damit derfelbe noch kräftigere und fchnellere ätzende Wirkung leifte; aber diefs ift dann nicht das wahre rothe Präcipitat der Chemiker, denn dazu mufs die Arbeit fo weit fortgefetzt werden, bis gar keine Salpeterfäure mehr zurückbleibt. Diefer Verfuch beweift, dafs der in Salzgeftalt mit der Salpeterfäure vereinigte weiffe Queckfilberkalk bey einer hohen Temperatur diefe Säure zerfetze, derfelben den Sauerftoff entziehe, fie dadurch zum gefäuerten Stick-

stoffe mache und selbst zum höchsten Grade der Verkalkung gelange; woher es denn auch einleuchtend wird, daſs der erste Grad dieser Wirkung jedesmal bey der Erhitzung dieses selbst noch in seiner Auflösung enthaltenen Salzes schon Statt finde; vorzüglich wenn man dasselbe aus dem neutralen Zustande in den durch Wasser zersetzbaren und durch Ueberschuſs von Quecksilberkalk bezeichneten übergehen läſst.

85. Wenn der Versuch in einer Retorte unternommen wird, so sieht man noch besser, was sich bey dieser Zersetzung des salpetersauren Quecksilbers zuträgt; so lange dasselbe geschmolzen und gelb gefärbt ist, geht ein säuerliches Wasser und salpetrigsaures Gas über. Von dem Augenblicke an, wo dasselbe die rothe Farbe enthalten hat, liefert es nur noch Sauerstoffgas, welches vorzüglich gegen das Ende der Arbeit mit ein wenig Stickstoffgase gemischt ist. Um dieses letztere Erzeugniſs zu erhalten, ist ein stärkeres Feuer nöthig als zu den ersteren. So wie sich das Sauerstoffgas allmählich entwickelt, wird der Quecksilberkalk wieder hergestellt und geht wie der für sich *bereitete* Quecksilberkalk, von welchem er sich nur durch den kleinen bey seinen luftförmigen Erzeugnissen bemerklichen und von der Salpetersäure entstehenden Antheil von Stickstoffgase unterscheidet, in den Zustand des laufenden Quecksilbers über. Dieses schönen Versuchs hat sich Lavoisier bedient um die Zerlegung der Salpetersäure anzufangen, und durch die dabey gemachten Erfahrungen schwang er sich nach und nach zur allgemeinen Kenntniſs der Beschaffenheit der übrigen Säuren und der Theorie der Säuerung hinauf.

86. Wenn das krystallisierte reine neutrale salpetersaure Quecksilber der Luft ausgesetzt wird, so verändert es sich unaufhörlich; es saugt nämlich nach und nach Sauerstoff aus der Atmosphäre ein, geht von der weiſsen zur gelben Farbe über; unverändert läſst sich dasselbe nur in wohl verschlossenen Gefäſsen aufbewahren: wenn man

daſſelbe, nachdem es an der Oberfläche einen Anſtrich von gelber Farbe erhalten hat, im Waſſer aufzulöſen verſucht, ſo ſcheidet ſich ein eben ſo gefärbtes Pulver ab, welches bey angewandtem kalten Waſſer blaſs, bey ſiedendem Waſſer aber dunkeler von Farbe iſt. Dieſes war Monnets ſalpetriger Turpeth, deſſen Bildung wir aus dem oben geſagten ſchon kennen. Dieſes Pulver iſt ein gelber Queckſilberkalk, welcher noch etwas Salpeterſäure enthält, oder ein ſalpeterſaures Salz mit Ueberſchuſſe von Queckſilberkalke, welches bey der Erhitzung ſchneller und leichter in den Zuſtand des rothen Kalks oder Präcipitats übergeht, weil es ſchon als ſalpeterſaures Queckſilber eine anfangende Zerſetzung erlitten hat. Das ſiedende Waſſer macht die Farbe nicht allein deswegen dunkeler, weil es die Vereinigung deſſelben mit dem Sauerſtoffe der Atmoſphäre begünſtiget, ſondern auch, weil es einen Theil des noch beygemiſchten weiſſen ſalpeterſauren Queckſilbers daraus abſcheidet: man bemerkt ſogar, daſs dieſe Art von ſalpetrigem Turpeth ſtärker als die durch Schwefelſäure bereitete verkalkt iſt, weil derſelbe vermittelſt der erſteren von dieſen beyden Säuren ungleich mehr mit Sauerſtoffe überſättiget iſt. Auch verwandelt ſich der ſalpetrige Turpeth durch Einwirkung des Feuers ſchnell in rothen Queckſilberkalk, dahingegen der mit Schwefelſäure bereitete dieſe Art der Zerſetzung nur ſehr ſchwer erleidet.

87. Man wird leicht begreifen, daſs das ſalpeterſaure Queckſilber nur dann im Waſſer völlig auflöslich ſey, wenn es recht weiſs und rein iſt; man hat bemerkt, daſs das Salz mit überflüſſiger Salpeterſäure ſich weniger an der Luft verändert und weniger gelb wird als das neutrale, und daſs überhaupt bey einer niedrigen Temperatur ein Ueberſchuſs von Salpeterſäure ſich der Verkalkung des Queckſilbers widerſetze, und die ſalpeterſaure Verbindung dieſes Metalls bleibender und weniger zerſetzbar mache als dieſelbe in reinem Zuſtande iſt. Dieſe Erſcheinung findet überhaupt bey allen Verbindungen der Metallkalke mit

Säuren Statt. Da dieſen letzteren nämlich die Metallkalke nur bey einem gewiſſen Grade der Verkalkung auflöſen können, über welchen hinaus die Kalke nicht mit ihnen verbunden bleiben, ſo halten die mit den Kalken vereinigten Säuren dieſelben zurück, hemmen die fernere Verkalkung derſelben durch die Luft, oder verſpäten dieſe wenigſtens nach Verhältniſs des damit eingegangenen Zuſammenhanges, und dieſe Verkalkbarkeit erhält in dem Augenblicke, wo die Kalke von den Säuren getrennt werden, ihre ganze Kraft wieder. Das allerauffallendſte Beyſpiel dieſer Wirkung haben wir beym Braunſteine geſehen.

88. Das ſalpeterſaure Queckſilber wird von allen Laugenſalzen unter Erſcheinungen zerſetzt, welche nach dem Zuſtande deſſelben und beſonders nach dem Grade der Verkalkung des darin enthaltenen Kalks verſchieden ſind; denn dieſe Verbindung hat auf den Unterſchied der Niederſchläge mehr Einfluſs als das Verhältniſs der Salpeterſäure. Bergmann unterſchied die beyden Queckſilberauflöſungen: nämlich die, welche vom Waſſer nicht gefället wird, oder in Rückſicht des gewöhnlichen Gebrauchs als Reagens *im guten Zuſtande* iſt, von der, welche einen Niederſchlag giebt, und aus eben dem Geſichtspuncte betrachtet ſich im ſchlechten Zuſtande befindet, durch die Verſchiedenheit der daraus vermittelſt laugenſalziger Subſtanzen erhaltenen Niederſchläge. Die erſtere giebt nach ſeiner Bermerkung mit Kali einen weiſſen ſich ins gelbe ziehenden Queckſilberkalk, mit kohlenſaurem Kali einen weiſſen Kalk; mit Ammoniak einen ſchwärzlichgrauen Niederſchlag; mit Schwefelſäure und ſchwefelſauren Salzen ein weiſſes körniges Pulver, mit ſalziger Säure und ſalzigſauren Verbindungen einen ſteifen käſeartigen Niederſchlag. Die zweyte ſchärfere, weniger kryſtalliſierbare Auflöſung liefert mit feuerveſten Laugenſalzen gelbere oder braunere Niederſchläge; mit Ammoniak einen weiſſen, mit Schwefelſäure und ihren Verbindungen einen gelblichen und mit ſalziger Säure einen häufigeren käſichten Niederſchlag. Folgendes ſind die Thatſa-

chen, welche ich felbft über die Zerfetzung des falpeterfauren Queckfilbers mit Ueberfchufs von Säure durch Ammoniak beobachtet habe; diefes Salz wird nämlich davon als ein fchwarzes Pulver gefället, deffen Menge fehr unbeträchtlich ift, wenn man viel Laugenfalz genommen hat. Nimmt man von diefem letzteren nur wenig, fo fällt der Niederfchlag weifslich oder graulich aus; die über demfelben ftehende Flüffigkeit giebt bey der Verdünnung mit Waffer einen häufigen weiffen Niederfchlag; eben denfelben erhält man bey einer Mifchung von falpeterfaurem Queckfilber und falpetrigfaurem Ammoniak; wird die durch Waffer getrübte Flüffigkeit abgedampft, fo fetzt fie nach Mafsgabe der Verflüchtigung des freyen Ammoniaks fechsfeitig fäulenförmige Kryftalle ab. Der weiffe Niederfchlag ift ein dreyfaches Salz, eine Art von fehr fchwerauflöslichem queckfilberhaltigen falpeterfauren Ammoniak, worin der Queckfilberkalk und das Ammoniak im Verhältnifse zur Menge der Salpeterfäure einen Ueberfchufs bilden, und der Queckfilberkalk das Ammoniak zu fättigen fcheint, fo dafs eine Art von q u e c k f i l b e r f a u r e m A m m o n i a k gebildet wird. Das Ganze befteht aus 68,20 Queckfilberkalk, 16 Ammoniak und 15,80 Salpeterfäure und Waffer.

89. Die Verbindung des Queckfilberkalkes mit der falzigen Säure bildet zwey fehr wichtige Mifchungen, womit fich die Chemiker beynahe feit einem ganzen Jahrhunderte viel befchäftiget haben, und die vorzüglich in der pnevmatifchen Lehre zu fehr fchönen Entdeckungen Veranlaffung gegeben haben. Man kann fogar behaupten, dafs ungeachtet der zahlreichen Thatfachen, welche vor der Begründung diefer Lehre von diefen beyden Salzen beobachtet und befchrieben worden waren, diefelben doch die Kenntnifs ihrer Eigenfchaften mehr zu verdunkeln als aufzuklären gedient haben. Es verhält fich mit der Beziehung diefer Thatfachen auf die pnevmatifche Theorie, wie mit allen den zur wichtigen Gefchichte des Queckfilbers gehörigen; man findet in ihrer Ueberficht oder Zufammenftellung auf

der einen Seite die wahre Begründung der Lehre der franzöſiſchen Chemiker, und auf der anderen die einzige glückliche Erklärung der Urſachen und Wirkungen derſelben. Aus dieſem doppelten Grunde iſt es alſo nöthig, alles auf die Vereinigung dieſer beyden Subſtanzen Bezug habende ſorgfältig aufzuſuchen und genau zu erforſchen. Die Araber haben im zehnten und eilften Jahrhunderte einige Kenntniſs von ſalzigſauren Queckſilberverbindungen gehabt; die Alchemiſten haben dieſe Verbindungen zuerſt bey den über den Stein der Weiſen angeſtellten Unterſuchungen entdeckt und beſchrieben; die Pharmakochemiker haben ſich in der Folge beſonders damit beſchäftiget. Bergmann hat eine weitläufige Unterſuchung darüber angeſtellt, aber doch die Beſchaffenheit derſelben nicht erkannt, noch einmal den Unterſchied zwiſchen denſelben gemuthmaſst; freylich geſchah dieſs im Jahre 1769, einem Zeitraume, wo ſich in der That noch nichts über den Unterſchied und die Zuſammenſetzung derſelben entſcheiden lieſs. Der Bürger Berthollet iſt der erſte geweſen, welcher nach ſeiner Unterſuchung über die Salzſäure die beyden Hauptzuſtände des ſalzigſauren Queckſilbers erklärt, und *die Unterſcheidungszeichen* nach ſehr ſinnreichen Verſuchen in das hellſte Licht geſetzt hat. Nach ſeinen Entdeckungen iſt in der Geſchichte dieſer wichtigen Verbindungen nichts mehr dunkel geblieben, und man kann dieſelbe wirklich als einen Triumph der pnevmatiſchen Lehre anſehen, wie man dieſs aus der folgenden Erläuterung ſehen wird.

90. Die ſalzige Säure hat weder in der Kälte noch in der Wärme irgend eine Wirkung auf das Queckſilber; doch hat man behauptet, daſs beyde ſich vereinigen, wenn das Metall und die Säure einander in Dampfgeſtalt begegnen, und auf dieſe Art eine ſublimierte ſalzartige Miſchung bilden. Pouiletier de la Salle, der franzöſiſche Herausgeber der Londonſchen Pharmakopoe, führt einen Verſuch an, wo er vermittelſt dieſes Verfahrens ätzendes ſalzſaures Queckſilber bildete; es leuchtet aber ein, daſs man auf

dieſe Art nur eine ſehr geringe Menge Salz erhalten könne, weil das ſelbſt in Dampf verwandelte Queckſilber, da daſſelbe, weder auf das Waſſer noch auf die ſalzige Säure wirken und keinem von dieſen beyden Körpern den Sauerſtoff entziehen kann, ſich nur in ſo fern mit dieſer Säure zu vereinigen im Stande iſt, als es ſich gleich anfangs durch die in der Vorrichtung enthaltene Luft verkalkt, und ſo groſs die Menge dieſer Luft auch immer ſeyn mag, ſo hält es doch ſehr ſchwer, daſs ſich das Metall durch dieſes einfache Verfahren ſehr merklich verkalken ſollte. Auch ſtimmen alle Schriftſteller, welche dieſs Verfahren angegeben haben, dahin überein, daſs daſſelbe nur ſehr wenig Salz liefere, und mehr merkwürdig als nützlich ſey.

91. Wenn aber auch die ſalzige Säure auf das Queckſilber nicht wirkt, ſo äuſſert dieſelbe doch, wie Marggraf ſchon im Jahre 1746 zuerſt zeigte, auf die Kalke dieſes Metalls eine ſehr ſtarke Wirkung. Die Art und Weiſe, wie dieſe von der ſalzigen Säure angegriffen werden, iſt nach dem Zuſtande der Verkalkung dieſer Kalke und nach dem Verhältniſse des darin enthaltenen Sauerſtoffs verſchieden. Der ſchwarze Queckſilberkalk iſt kaum im Stande ſich damit zu vereinigen. Der weiſſe Queckſilberkalk ſaugt dieſe Säure ein und bildet damit ein ſchwarzes ſalzigſaures Salz, welches bey geringer Verkalkung des Queckſilbers unauflöslich, bey ſtärkerer Verkalkung aber auflöslich iſt: denn manche Erfahrungen beweiſen, daſs der weiſſe Queckſilberkalk in Rückſicht des Grades der Verkalkung verſchieden ſeyn könne. Wird der gelbe und vorzüglich der rothe Queckſilberkalk mit ſalziger Säure in Berührung gebracht, ſo entſteht ein merkliches Aufbrauſen, es entwickelt ſich Salzſäure und der Queckſilberkalk vereiniget ſich, indem er eine weiſſe Farbe annimmt, mit dem übrigen Theile der ſalzigen Säure zu einem auflöslichen ſalzigſauren Queckſilber. Dieſe Erſcheinungen beweiſen, daſs die Verwandtſchaft zwiſchen den Queckſilberkalken und der ſalzigen Säure ſehr ſtark ſey, und zeigen ſchon

zum Voraus, daſs es zwey Arten der Verbindung zwiſchen dieſen Körpern gebe.

92. Eben dieſer Verwandtſchaft iſt das Verhalten dieſer Säure mit den Auflöſungen des Queckſilbers in der Schwefel- und Salpeterſäure zuzuſchreiben: überhaupt entzieht die ſalzige Säure dieſen beyden letzteren den Queckſilberkalk; aber ſie bringt nach dem verſchiedenen Zuſtande dieſer beyden Salze damit eine zwiefache Wirkung hervor. Wenn man das gelbe ſchwefelſaure, oder das ſalpeterſaure mit Waſſer einen Niederſchlag gebende, oder auch das gelbe ſalpeterſaure Queckſilber in veſter Geſtalt mit ſalziger Säure behandelt, ſo erhält man ein auflösliches ſalzigſaures Queckſilberſalz, welches man wegen ſeiner äuſſerſten ätzenden Schärfe ätzendes ſalzigſaures Queckſilber, oder auch wohl wegen des in der Miſchung des auf dieſe Art bereiteten Salzes enthaltenen Uebermaſses von Sauerſtoff überſalzigſaures (ſalzſaures) Queckſilber nennt. Wenn man hingegen ſaures oder neutrales ſchwefelſaures und ſalpeterſaures mit Waſſer keinen Niederſchlag gebendes Queckſilber mit ſalziger Säure behandelt, ſo bildet ſich in den gemiſchten Flüſſigkeiten ein ſchwerer, käſichter, weiſſer, unauflöslicher Niederſchlag von ſchwachem Geſchmacke, welcher ehemals verſüſstes Queckſilber genannt wurde, und den wir heut zu Tage mit dem Namen ſalzigſaures Queckſilber bezeichnen. Es iſt zu bemerken, daſs man dieſelben Reſultate erhält, wenn man entweder ſalzigſaure Laugenſalze, zumal ſalzigſaures Natron mit ſchwefel- oder ſalpeterſaurem Queckſilber im Feuer behandelt, oder Auflöſungen dieſer verſchiedenen Salze mit einander vermiſcht. Die einzige Verſchiedenheit der dabey erhaltenen Erzeugniſſe beſteht darin, daſs die ſalzigſauren Queckſilberverbindungen ſich im erſten Falle verflüchtigen und im letzteren Falle gefällt oder vermittelſt der Abdampfung erhalten werden; da man nun in der Chemie dieſe Salze faſt immer auf dem trocknen Wege bereitet hat, ſo ſind dieſelben auch ätzende und verſüſste Sublimate genannt worden.

93. Wenn man laufendes Queckfilber mit flüffiger Salzfäure in Berührung bringt, fo wird daffelbe fchnell verkalkt und zu einem fchwarzen und grauen Pulver verwandelt, welches fich in der Säure auflöst, wenn diefe in hinlänglicher Menge vorhanden ift. Diefe Auflöfung geht ohne Aufbraufen und Bewegung vor fich, weil das Queckfilber, um fich mit dem Sauerftoffe zu verbinden, diefen nicht erft von einem anderen Stoffe befreyen darf, welcher fich dann als in Gasgeftalt entwickeln müfste. Wenn die Menge der Salzfäure nicht grofs ift, fo bildet fich ein weiffes Pulver, und diefes ift verfüfstes oder falzigfaures Queckfilber: wird die Menge der Salzfäure vergröfsert, fo löst fich das falzartige Pulver wiederauf, und dann enthält die Flüffigkeit ätzendes falzfaures Queckfilber. Man fieht, dafs diefes fehr einfache und fchnelle Verfahren eins der beften ift, welches man zur Bereitung diefer Salze anwenden kann, obgleich daffelbe, foviel mir bekannt ift, in Fabriken noch nicht angewandt wird, welches doch aber früher oder fpäter gewifs der Fall werden mufs, und wo man dann nur nöthig hat, ein Gemenge oder eine Art von Teig aus fchwefelfaurem Eifen, falzigfaurem Natron, Braunfteinkalk und laufendem Queckfilber in Gefäfsen zu erhitzen, die zur Sublimation eingerichtet find. Man ändert das Verhältnifs ab, je nachdem man ätzendes oder verfüfstes falzigfaures Queckfilber zu erhalten wünfcht; die Erklärung diefer Operationen ift fehr einfach. Das erhitzte fchwefelfaure Eifen läfst feine Schwefelfäure fahren, welche die falzige Säure aus dem falzigfauren Natron frey macht; diefe wirkt dann auf den Braunfteinkalk, geht in den Zuftand der Salzfäure über, tritt ihren Sauerftoff bald an das Queckfilber ab und vereiniget fich mit dem Kalke deffelben zu verfüfstem Queckfilber, wenn die Menge derfelben nicht beträchtlich ift, und zu ätzendem oder falzfaurem Queckfilber wenn fie in gröfserer Menge vorhanden ift; es wird alfo hinlänglich feyn, das Verhältnifs diefer Beftandtheile abzuändern, um das eine oder andere diefer Erzeugniffe zu erhalten.

94. Nach allem diesen begreift man leicht, dass die Salzsäure alle Quecksilberkalke noch ungleich leichter als das laufende Metall selbst auflösen müsse; auch giebt es keinen einzigen derselben, womit diese Säure nicht fast auf der Stelle und im Augenblicke der Berührung selbst übersalzigsaures (salzsaures) und ätzendes Quecksilber bildete. Auch wenn man Salzsäure mit schwefelsaurem Quecksilber mischt, es befinde sich in welchem Zustande es wolle, verwandelt diese Säure dasselbe allemal in ätzendes salzigsaures Quecksilber; und wenn man dieselbe den salpetersauren Auflösungen zusetzt, so löst sie beständig die darauf anfangs erfolgenden Niederschläge wieder auf, wenn sie in hinlänglicher Menge vorhanden ist: es giebt sogar Fälle, wo dieselbe in der salpetersauren Quecksilberauflösung gar keinen merklichen Niederschlag bewirkt. Zuweilen trübt sich diese letztere Auflösung, wenn sie einen sehr stark verkalkten Quecksilberkalk enthält, nicht einmal bey dem Zusatze von salziger Säure, welche dann damit ätzendes salzsaures Quecksilber bildet: zum Beweise, dass eine beträchtliche Menge von Sauerstoff die einzige zur Entstehung des ätzenden salzsauren Quecksilbers nöthige Bedingung sey, und dass es völlig gleich gelte, ob dieser grössere Antheil von Sauerstoff durch die angewandte Säure oder durch den Quecksilberkalk geliefert werde. (Deswegen scheint auch Gren dieses Salz salzigsauren Quecksilberkalk zu nennen; ich glaube aber, dass dasselbe durch die Benennung salzsaures Quecksilber von dem versüssten oder salzigsauren füglich unterschieden werden könne. W.).

95. Es giebt also zwey sehr verschiedene Verbindungen der salzigen Säure und des Quecksilberkalks, welche mit denen bey der Geschichte der schwefel- und salpetersauren Verbindungen eben dieses Metalls beschriebenen, in so fern grosse Uebereinstimmung zeigen, als sie, wie bey diesen, von dem Verhältnisse des Sauerstoffs herrühren, und die wir nothwendig besonders untersuchen und beschreiben müssen.

Wir werden ſogar bald ſehen, daſs noch eine dritte Verbindung der ſalzigen Säure und des Queckſilberkalks mit dem Ueberſchuſſe von Säure Statt finde. Was wir ſchon über die Beſchaffenheit dieſer ſalzigſauren Verbindungen im Allgemeinen geſagt haben, muſs hinreichend ſeyn zu zeigen, daſs ſich dieſelben auf ſehr verſchiedene Weiſe bereiten laſſen. Auch findet ſich bey den Schriftſtellern in Rückſicht der Angaben zur gehörigen Bereitung dieſer beyden Salze groſse Verſchiedenheit. Schon Wallerius zählte zu ſeiner Zeit allein zehn verſchiedene Bereitungsarten des ätzenden Sublimats. Auch Bergmann beſchreibt in ſeiner im Jahre 1769 erſchienenen Abhandlung eine groſse Menge verſchiedener Verfahrungsarten; es ſind aber einige derſelben wegen ihrer Einfachheit und des guten Erfolgs allgemeiner angenommen worden. Obgleich ich oben ſchon eine neue Bereitungsart angegeben habe, welche vorzüglich bey der Fabrication dieſer Salze im Groſsen nützlich werden kann, ſo will ich doch hier einige der allgemein bekannteſten Methoden zur Bereitung des ätzenden oder ſalzſauren Queckſilbers angeben, und damit zugleich den Anfang zur Geſchichte deſſelben machen. Eben dieſen Gang werde ich in der Folge bey dem verſüſsten ſalzigſauren Queckſilber nehmen.

96. Am öfterſten vermengt man gleiche Theile von ausgetrocknetem ſalpeterſauren Queckſilber, abgekniſtertem ſalzigſauren Natron und bis zur Weiſſe calciniertem ſchwefelſauren Eiſen, thut dieſes Gemenge in einen Kolben, ſo daſs zwey Drittheile deſſelben leer bleiben, und ſetzt dieſen Kolben in ein Sandbad, welches allmählich ſo weit erhitzt wird, bis der Boden des Gefäſses roth glühet. Wenn nach der Arbeit alles völlig erkaltet iſt, zerbricht man den Kolben und nimmt das oben im Gefäſse ſublimierte ätzende ſalzſaure Queckſilber heraus. Die während dieſer Arbeit vermittelſt des Feuers aus dem ſchwefelſauren Eiſen entbundene Schwefelſäure zerſetzt das ſalzigſaure Natron, deſſen ſalzige Säure die Salpeterſäure aus dem ſalpeterſauren Queck-

silber dadurch abscheidet, dass sie derselben einen Antheil ihres Sauerstoffs entzieht: nachdem die salzige Säure sich auf diese Art mit jenem Stoffe zur Salzsäure gesättiget hat, vereiniget sie sich mit dem Quecksilberkalke und bildet damit das ätzende salzsaure Quecksilber; hiebey entwickelt sich salpetrigsaures Gas, und am Boden des Gefäßes bleibt eine rothe von Eisenkalke gefärbte Masse zurück, aus welcher man durch Auslaugen mit Wasser schwefelsaures Natron erhält. Man versichert, dass in den holländischen Fabriken dieses Salz auf die Art bereitet werde, dass man ein Gemenge von gleichen Theilen Quecksilber, Kochsalz und schwefelsaurem Eisen einem starken Feuer aussetzt. Es scheint, dass bey diesem von vielen Schriftstellern angegebenen Verfahren der rothe Eisenkalk, welchen man als Rückstand des schwefelsauren Eisens findet, der salzigen Säure eine hinlängliche Menge von Sauerstoff abtrete, um dieselbe in Stand zu setzen, sich an das Quecksilber zu begeben, mit demselben zu verbinden und damit salzsaures Quecksilber zu bilden. Noch läßt sich eben dieses Salz dadurch erhalten, dass man Gemenge von schwefelsaurem Eisen, Kochsalz und verschiedenen durch Fällung vermittelst der Laugensalze aus sauren Auflösungen erhaltenen Quecksilberkalken im Feuer behandelt.

97. Boulduc hat ein altes Verfahren von Kunkel wieder aufgebracht, welches sehr gut gelingt und auch einfacher ist als die vorhergehenden; es besteht darin, dass man in einem Kolben ein Gemenge von gleichen Theilen getrocknetem sauren schwefelsauren Quecksilber und abgeknistertem Kochsalze erhitzt. In diesem Falle bleibt nach der Sublimation des salzsauren Quecksilbers reines schwefelsaures Natron allein am Boden des Kolbens zurück. Bey diesem Verfahren erhält man unter allen das salzsaure Quecksilber am reinsten; denn das holländische ist gewöhnlich mit Eisenkalke oder vielleicht mit salzigsaurem Eisen verunreiniget, welches, da es bey jeder vorgenommenen Sublimation zersetzt wird, immer ein wenig Eisenkalk am Boden der Subli-

limationsgefäſse zurückläſst. Aus dem was in den vorhergehenden Nummern von dem ſchwefelſauren Queckſilber geſagt worden iſt, läſst ſich die bey dieſem Kunkelſchen Verfahren Statt findende Erzeugung des ſalzſauren Queckſilbers leicht erklären. Die ſtarke Verkalkung des Queckſilbers iſt hier eben ſo hinlänglich, als wenn man ſalzige Säure mit einem Queckſilberkalke in Berührung bringt: dieſes iſt der Fall mit dem gelben ſchwefelſauren Queckſilber, welches, wie ſchon oben angegeben worden iſt, mit ſalziger Säure beſtändig ſalzſaures Queckſilber giebt. Monnet verſichert, daſs, wenn man ſalzigſaures Natron mit dem durch feuerveſtes Laugenſalz aus ſeiner ſalpeterſauren Auflöſung gefälleten Queckſilberkalke in Sublimiergefäſsen behandele, ſich gleichfalls ätzendes Sublimat erzeuge. Dieſer Verſuch, welcher mit den bekannten Verwandtſchaften im Widerſpruche zu ſtehen ſcheint, muſs wohl erſt noch öfter wiederholt werden; denn kein Chemiker hat den Erfolg deſſelben nach ſeinem Urheber Monnet beſtätiget.

98. Sehr ſchnell läſst ſich ſalzſaures Queckſilber bereiten, wenn man zu einer ſalpeterſauren Auflöſung dieſes Metalls Salzſäure gieſst, und bey einem Ueberſchuſſe dieſer letzteren die Flüſſigkeit abdampft: die Säure des Salpeters entwickelt ſich in Dampfgeſtalt; ein Theil der Salzſäure verflüchtiget ſich, und die Flüſſigkeit liefert nach hinlänglicher Abdampfung und nach dem Erkalten regelmäſsige Kryſtalle von reinem ſalzſauren Queckſilber. Dieſes einfache Verfahren, wobey keine beſondere Vorrichtung erfordert und kein gefährlicher Dampf erzeugt wird, würde vorzüglich in pharmacevtiſchen Laboratorien ſehr zu empfehlen ſeyn, und das dabey erhaltene ſalzſaure Queckſilber könnte, da es äuſſerſt rein iſt, beſonders zum Arzneygebrauche dienen; es iſt gar nicht nöthig, das auf dieſe Art erhaltene Salz zu ſublimieren.

99. Das ſalzſaure Queckſilber hat einen äuſſerſt ſcharfen und ätzenden Geſchmack; wenn man ein wenig davon auf die Zunge bringt, ſo läſst daſſelbe lange Zeit eine

ſehr ſtarke und unangenehme Empfindung von metalliſch-herbem Geſchmacke im Munde zurück. Wird dieſe Empfindung bis auf den Schlund und Kehlkopf fortgeſetzt, ſo entſteht daſelbſt eine krampfhafte Verengerung und eine Empfindung von Zuſammenſchnürung, welche mehrere Stunden lang anhält und für nervenſchwache Perſonen ſehr peinlich iſt. Noch ungleich heftiger iſt die Wirkung dieſes Salzes auf den Magen und die Gedärme; wenn daſſelbe nur einige Augenblicke an den Wänden derſelben hangen bleibt, ſo zerfriſst und durchbohrt es dieſelben, und bringt Entzündung und Brand daran hervor; die Stellen, welche davon berührt geweſen ſind, fallen als brandige Kruſten ab. Vor dieſer ſchrecklichen Wirkung entſtehen erſt heftige reiſſende Schmerzen, Ekel, Würgen, Erbrechen, Zuckungen, Ohnmachten und alle ſchrecklichen Symptome, welche als Vorboten des Todes anzuſehen ſind; dieſs Salz iſt einer von den Körpern, welche, nachdem ſie die Lebenskraft heftig erregt haben, dieſelbe nur deſto mehr ſchwächen und vernichten, und die davon berührten Theile vermöge der chemiſchen verderblichen Wirkung ſchnell in brandigen Zuſtand verſetzen. Man erkennt in den von ſeiner Wirkung zurückbleibenden Spuren leicht die zerſtörenden Folgen eines ſehr kräftigen Aetzmittels. Die Alten leiteten dieſe Wirkungen des ſalzſauren Queckſilbers von der Gegenwart der Säure her; es kann aber nichts unrichtiger ſeyn als dieſe Theorie, und man überzeugt ſich heut zu Tage nach allen Umſtänden, daſs dieſelben vielmehr dem Zuſtande der Verkalkung des Queckſilbers zuzuſchreiben ſind. Nach dieſen Erfahrungen kann man leicht beurtheilen, wie gefährlich es ſey, das ſalzigſaure Queckſilber in veſter Geſtalt zu verordnen, wie dieſs doch ſehr unüberlegt ſelbſt von Aerzten geſchieht, die doch aufgeklärter ſeyn ſollten.

100. Die Geſtalt des ſalzſauren Queckſilbers iſt äuſſerſt verſchieden. Bey der Sublimation erhält man daſſelbe in ſehr zahlreichen Nadeln oder ſehr feinen Säulchen, welche dicht an einander gehäuft und dem Anſcheine nach flachge-

drückt vierſeitig ſind. Sie werden bey verſchiedenen Schriftſtellern mit Federbärten und Dolchklingen verglichen. Aus dem Waſſer kryſtalliſiert es ſich in Würfeln oder geſchobenen Parallelepipeden oder ſehr dünnen Säulen. Zuweilen liefert daſſelbe viereckige Säulen mit abwechſelnd ſchmalen und breiten Seitenflächen und zugeſchärften Enden. Man will daſſelbe auch in ſehr regelmäſsigen ſechsſeitigen Säulen erhalten haben. Gemeiniglich zeigt es an ſeinen Enden ſcharfe Spitzen, welche Geſtalt die Chemiker zur Vergleichung mit Degen - oder Dolchſpitzen gemiſsbraucht, und dadurch die Wirkung deſſelben auf den thieriſchen Haushalt zu erklären geglaubt haben, welche aber weit entfernt iſt das Erzeugniſs einer mechaniſchen Kraft zu ſeyn. Ueber das eigenthümliche Gewicht dieſes Salzes ſind die Phyſiker eben ſo wenig einverſtanden; denn in der Naturlehre von de Loste findet man daſſelbe zu 6,325 und bey Muſchenbroek bis zu 8,000 angegeben.

101. Das ſalzſaure Queckſilber iſt ziemlich flüchtig, und eben deswegen hat man demſelben den Namen des ätzenden Sublimats beygelegt. An der Luft verwandelt es ſich leicht in Dämpfe, und dieſe ſind beym Einathmen äuſſerſt gefährlich. Durch die bloſse Einwirkung der Wäme läſst es ſich nicht zerſetzen und giebt kein Sauerſtoffgas, was auch einige neuere Schriftſteller hievon geſagt haben mögen. Wenn dieſs der Fall wäre, ſo würde daſſelbe zu verſüſstem ſalzigſauren Queckſilber werden; und es iſt hinlänglich erwieſen, daſs es dieſe Wirkung im Feuer nicht erleidet. Es ſcheint an der Luft unveränderlich zu ſeyn; indeſſen verliert es dabey doch etwas von ſeiner Durchſcheinheit, wird weiſs, undurchſichtig, und überzieht ſich an der Oberfläche mit einem weiſſen Staube. Es löst ſich etwan in zwanzig Theilen kalten Waſſers auf: im heiſſen Waſſer iſt es noch etwas auflöslicher; indeſſen kryſtalliſiert ſich doch beym Erkalten nur wenig daraus, und man erhält nur vermitteiſt der langſamen Abdampfung regelmäſsige Kryſtalle. Die Schwefelſäure macht daſſelbe

ungleich auflöslicher, ſchlägt es aber bey dem Erkalten und zwar ohne Veränderung nieder; welches mit der Zerſetzung des ſchwefelſauren Queckſilbers vermittelſt der ſalzigen Säure und ihrer Verbindungen übereinſtimmt. Die ſalzige Säure hat auf das ſalzſaure Queckſilber dieſelbe Wirkung, hängt demſelben merklich an und ändert die Kryſtalliſierbarkeit deſſelben ab, weil man es in der Folge nur in Geſtalt kleiner Nadeln oder gar nicht mehr in kryſtalliniſcher Geſtalt erhält: die Salpeterſäure bringt nach Bergmanns Bemerkung bey der Auflöſung deſſelben ſalzſaure Dämpfe hervor; indeſſen verſichert derſelbe doch, daſs man daſſelbe nachher noch in ſeiner kryſtalliniſchen Geſtalt erhalten könne, ohne daſs es weder von ſeinem Gewichte noch von ſeinen Eigenſchaften verloren habe.

102. Alle erdigen und laugenſalzigen Subſtanzen beſitzen die Eigenſchaften das ſalzſaure Queckſilber zu zerſetzen und die Auflöſung deſſelben zu fällen. Bergmann bemerkt, daſs die feuerveſten Laugenſalze gewöhnlich einen rothen Niederſchlag damit bewirken, daſs aber dieſer Niederſchlag nach dem Verhältniſse der Säure verſchieden ſey, welches er für veränderlich hält, und daſs derſelbe ſich dem weiſſen Queckſilberkalke nähere, wenn die Menge der Säure ſehr beträchtlich ſey. Man muſs in dieſer Hinſicht bemerken, daſs das recht neutrale ſalzſaure Queckſilber, welches den Veilchenſyrup grün färbt, und eine eigene Kryſtallgeſtalt beſitzt, ein ganz identiſches Metallſalz ſey, welches in dem Verhältniſse ſeiner Beſtandtheile keiner Abänderung unterworfen iſt. Nur vermöge eines ſehr alten aber ſchon ſeit langer Zeit anerkannten Irrthums hat man einen groſsen Ueberſchuſs von Säure darin vermuthet; überſchüſsige Säure aber kann daſſelbe nicht anders enthalten als wenn es ſchlecht bereitet iſt; die reine und neutrale Auflöſung deſſelben läſst mit Laugenſalzen allemal einen anfangs orangegelben Kalk fallen, welcher in der Folge, ſo wie er aus der Atmoſphäre Sauerſtoff einſaugt, ziegelroth wird, wie das die Entſtehung derſelben Farbe be-

weiſt, die im oberen Theile der Flüſſigkeit ſchon anfängt. Die kohlenſauren Laugenſalze bilden damit einen minder dunkelfarbenen Niederſchlag von bloſs gelber Farbe, welche nicht wie die vorige nachdunkelt, weil die Kohlenſäure die Einſaugung des Sauerſtoffs verhindert. Die Auflöſung des ſalzſauren Queckſilbers iſt ein gutes gegenwirkendes Mittel, um die Gegenwart eines Laugenſalzes in einer Flüſſigkeit zu erkennen; denn es giebt damit einen ſehr merklich gelben oder orangefarbenen röthlichen Niederſchlag, wenn nur die möglich geringſte Menge vorhanden iſt.

103. Man bereitet zum pharmacevtiſchen Gebrauche eine wegen ihrer Schärfe mit dem Namen des phagadeniſchen Waſſers belegte Miſchung aus etwa dreyhundert Theilen Kalkwaſſer und einem Theile ſalzſaurem Queckſilber; es entſteht dabey auf der Stelle ein gelber Niederſchlag, welcher bald braun wird, ein bloſser Queckſilberkalk iſt, und ſo wenig die Menge deſſelben auch gegen das Waſſer beträgt, doch als ein leichtes Aetzmittel wirkt; man bedient ſich deſſelben in der Wundarzneykunſt, und ſchüttelt das Gemenge jedesmal ſorgfältig, wenn man es gebrauchen will.

104. Es iſt zwar ſchon ſeit langer Zeit bekannt, daſs das Ammoniak oder flüchtige Laugenſalz die Auflöſung des ſalzſauren Queckſilbers mit weiſſer Farbe fälle; aber man hat bisher die Beſchaffenheit dieſes Niederſchlages nicht gekannt. Folgendes ſind die Verſuche, welche mir dieſe Kenntniſs verſchafft haben. Hundert Theile ätzendes ſalzſaures Queckſilber mit einem Ueberſchuſse von Ammoniak gemiſcht gaben mir ſechs und achtzig Theile dieſes weiſſen wohl getrockneten Niederſchlages; dahingegen das Natron nur fünf und ſiebenzig Theile ziegelrothen Queckſilberkalk lieferte. Dieſer weiſſe Niederſchlag hat anfangs bloſs einen erdichten Geſchmack, welcher aber nach einigen Augenblicken metalliſch und unangenehm wird; vom Waſſer ſcheint derſelbe nicht aufgelöst zu werden. In einer Retorte deſtilliert liefert dieſer Niederſchlag gasförmiges und

flüſſiges Ammoniak, Stickſtoffgas und 0,86 verſüſstes ſalzigſaures Queckſilber. Die Schwefelſäure bildete mit dieſer Subſtanz ätzendes ſalzſaures Queckſilber und queckſilberhaltiges ſchwefelſaures Ammoniak. Durch Salpeterſäure wurde dieſer Niederſchlag in ätzendes ſalzſaures Queckſilber und queckſilberhaltiges ſalpeterſaures Ammoniak verwandelt; die ſalzige Säure löste denſelben völlig auf, und bildete damit ein auflösliches ammoniakhaltiges ſalzigſaures Queckſilber, ein wahres Alembrothſalz der alten Chemiker, wovon weiter unten die Rede ſeyn wird. Eine genaue Zerlegung hat mir gezeigt, daſs dieſer Niederſchlag aus 0,81 Queckſilberkalk, 0,16 ſalziger Säure und 0,03 Ammoniak beſtehe; in der überſtehenden Flüſſigkeit blieb reines ſalzigſaures Ammoniak zurück. Der groſse Unterſchied der Fällung des ſalzſauren Queckſilbers, und der des ſchwefelſauren und ſalpeterſauren Queckſilbers beſteht darin, daſs dabey kein Queckſilberkalk wieder hergeſtellt wird, und daſs der ganze Niederſchlag ein unauflösliches dreyfaches Salz iſt. Dieſes zeigt an, daſs das Ammoniak, ohne das ſalzſaure Queckſilber zu zerſetzen und den Metallkalk davon abzuſcheiden, ein dreyfaches Salz bilde, worin dieſer in gröſserer Menge als bey dem ätzenden Sublimate vorhandene Kalk von Ammoniak geſättiget iſt und daſſelbe zu gleicher Zeit nach Art einer Säure wieder ſättiget.

105. Alle Niederſchläge des ſalzſauren Queckſilbers durch laugenſalzige Subſtanzen müſſen zur Kenntniſs der Verhältniſse der Beſtandtheile dieſes Salzes führen, und demungeachtet giebt es in dieſer Hinſicht noch keine genaue Beſtimmung. Nach Tackenius iſt das Verhältniſs des Queckſilbers zur Säure in dieſem Salze wie $3\frac{1}{2}$: 1. Lemery giebt dieſes Verhältniſs an wie $5\frac{1}{2}$: 1. Bergmann, welcher der Wahrheit am nächſten zu kommen ſcheint, ſagt in ſeiner Probierkunſt auf dem naſſen Wege, daſs hundert Theile ſalzſaures Queckſilber 24,5 ſalzige Säure und 75,5 Queckſilber enthalten, es findet aber bey dieſer Angabe ein Irrthum Statt: denn wenn dieſs Salz, wie Berg-

mann angiebt, 75,5 laufendes Queckſilber enthält, ſo iſt es offenbar, daſs auf die 24,5 Theile Säure das Verhältniſs des Sauerſtoffs abgerechnet werden müſſe, welches auf die 75,5 Theile des Metalls nicht weniger als 9 bis 12 betragen kann; es muſs alſo in hundert Theilen des ſalzſauren Queckſilberkalks 15,5 oder wenigſtens 12,5 mehr Säure vorhanden ſeyn. Es bleibt alſo noch ferneren Verſuchen aufbehalten, zu beſtimmen, was dieſer Angabe noch abgehe, welche bis jetzt die Beſtandtheile nur ungefähr anzeigt.

106. Die Auflöſung des ſalzſauren Queckſilbers wird ſowohl durch Schwefelwaſſerſtoffgas enthaltendes Waſſer, als auch durch waſſerſtoffhaltige Schwefelverbindungen und ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Laugenſalze zerſetzt. Dieſe gemiſchten brennbaren Körper geben ſämtlich einen gleichen Niederſchlag von ſchwarzem Schwefelqueckſilberkalke, welcher mehr oder weniger ſchnell in die rothe Farbe übergeht; der ſtinkende Geruch der Schwefelwaſſerſtoffverbindungen wird dadurch zerſtört. Auch auf dem naſſen Wege kann man vermittelſt dieſes Verfahrens einen ſchwarzen oder rothen Schwefelqueckſilberkalk bereiten. Der Phosphor, welcher das ſalpeterſaure Queckſilber leicht zerſetzt, wenn man denſelben einige Zeit lang in die Auflöſung dieſes Salzes getaucht hält, bewirkt die Zerſetzung des ſalzſauren Queckſilbers nicht ſo leicht, weil die Beſtandtheile unter einander ſtärker zuſammenhangen alſ die der ſalpeterſauren Verbindung. Vom Phosphorwaſſerſtoffgaſe wird dasſelbe als ein ſchwarzes Pulver gefällt. Der Kohlenſtoff hat weder in der Kälte noch in der Wärme Wirkung auf daſſelbe.

107. Von den Wirkungen der bis jetzt unterſuchten Salze auf das ſalzſaure Queckſilber kennt man nur die des ſalzigſauren Ammoniaks genauer. Dieſe Verbindung iſt ſchon ſeit langer Zeit den Alchemiſten bekannt geweſen und von denſelben erfunden worden; ſie haben dieſelbe mit dem Namen des A l e m b r o t h - oder W e i s h e i t s ſ a l z e s belegt, weil ſie auf die Eigenſchaften deſſelben zur Gelin-

gung ihres groſsen Werkes ſehr ſtark rechneten, und weil alles, was der träumeriſchen Hoffnung eines guten Erfolges in dieſer Art zu ſchmeicheln ſchien in ihrer Sprache wie in ihren Köpfen mit einem glorreichen Titel geſchmückt wurde. Es iſt vielleicht das zuerſt entdeckte und bekannte dreyfache Salz. Das ſalzſaure Queckſilber wird durch ſalzigſaures Ammoniak ungleich auflöslicher, als es von Natur iſt; weil ein Theil des letzteren in drey Theilen Waſſer aufgelöst, beynahe fünf Theile des erſteren in derſelben Flüſſigkeit auflöslich macht, dahingegen daſſelbe, wenn es allein wäre, zu dieſen fünf Theilen noch hundert Theile Waſſer zur Auflöſung erfordern würde. Es wird bey dieſem Verſuche wegen der Dichtigkeit, welche die Flüſſigkeit annimmt, Wärme erzeugt und dieſe Flüſſigkeit wird dabey nach dem Erkalten veſt; es läſst ſich daher denken, daſs der flüſſige Zuſtand deſſelben von der bey der Auflöſung hervorgebrachten Erhöhung der Temperatur abhange. Das queckſilberhaltige ſalzigſaure Ammoniak wird gleichfalls durch Sublimation erhalten, oder vielmehr dadurch nicht zerſetzt; und die beyden daſſelbe bildenden und vereinigten Salze behalten bey der damit vorgenommenen Sublimation ihre gegenſeitige Anziehung und Verbindung bey. Wenn man dieſes aus gleichen Theilen der beyden Salze bereitete dreyfache Salz mit einem kohlenſauren Laugenſalz behandelt, ſo erhält man das ſchon oben bey der Geſchichte der Fällung des ſalzſauren Queckſilbers mit Ammoniak beſchriebene erſte dreyfache Salz, als einen weiſſen Niederſchlag, welches aber andere Verhältniſse der Beſtandtheile zeigt. Das bey dieſem letzteren Verfahren erhaltene Salz wird in der Pharmacie weiſſes Präcipitat genannt, obgleich dieſe Benennung auch dem verſüſsten ſalzigſauren Queckſilber gegeben worden iſt, welches durch den Zuſatz von ſalziger Säure zu einer Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure erhalten wird; dieſer letztere Niederſchlag wird auch kosmetiſches Queckſilber oder Queckſilbermilch genannt. Um dieſe Art des

weiſſen Präcipitats oder der dreyfachen Verbindung von ſalziger Säure, Queckſilber und Ammoniak von dem auflöslichen ehemals Alembrothſalz genannten zu unterſcheiden, bezeichne ich dieſe letztere mit dem Namen des auflöslichen queckſilberhaltigen ſalzigſauren Ammoniaks, und die erſtere mit der Benennung des unauflöslichen ammoniakhaltigen ſalzigſauren Queckſilbers (muriate ammoniaco - mercuriel soluble und muriate mercurio - ammoniacal insoluble).

108. Das ſalzſaure Queckſilber läſst ſich in der Wärme durch viele metalliſche Subſtanzen zerſetzen, welche eine nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoff haben als dieſes Metall. Bey dieſen Zerſetzungen erhält man auf der einen Seite wieder hergeſtelltes laufendes Queckſilber, und auf der anderen ſalzigſaure zuweilen auch ſalzſaure Metallverbindungen, welche alle mehr oder weniger flüchtig ſind, in der Kälte aber eine veſtere Geſtalt annehmen, bey gelinder Wärme ſchmelzen, durch Waſſer zerſetzt werden; man nannte dieſelben ehemals Metallbuttern, und macht davon in den Künſten und in der Pharmacie einen mehr oder minder wichtigen Gebrauch. Man bemerkt ferner, daſs dieſe Zerſetzungen des ſalzſauren Queckſilbers durch Schwefelmetalle oder Schwefelmetallkalke bewirkt werden, und daſs man dabey anſtatt des laufenden Queckſilbers rothen Schwefelqueckſilberkalk erhalte. Auch hat man beobachtet, daſs die Kalke dieſer Metalle allein das ſalzſaure Queckſilber gewöhnlich nicht zerſetzen, denn da dieſe Zerſetzung nur vermittelſt der Verwandtſchaft dieſer Metalle zum Sauerſtoffe Statt findet, welchen ſie dem Queckſilber entziehen, ſo können ſie dieſe Wirkung nicht mehr hervorbringen, wenn ſie einmal geſättiget ſind. Der Arſenik- Wismuth- und Spieſsglanzkalk zerſetzen alſo für ſich allein das ſalzſaure Queckſilber nicht, obgleich die Metalle derſelben dieſe Wirkung haben; ſind aber dieſe Kalke mit Schwefel vereiniget, ſo zerſetzen ſie daſſelbe, weil der

Queckſilberkalk vom Schwefel angezogen wird; während die ſalzige Säure auf ihrer Seite jeden dieſer Kalke anzieht und damit flüchtige ſalzigſaure Verbindungen bildet.

109. Dieſe allgemeine Theorie von der Wirkung der Metalle und Schwefelmetalle auf das ſalzſaure Queckſilber, läſst ſich leicht auf jede vermittelſt dieſer Körper bewirkte beſondere Zerſetzung dieſes Salzes anwenden.

a. Wenn man zwey Theile ſalzſaures Queckſilber mit einem Theile metalliſchen Arſenik, nachdem dieſelben vorher in einer Glasſchaale gehörig gepulvert und gemengt worden ſind, bey gelinder Wärme deſtilliert, ſo geht in die Vorlage eine durchſcheinende Subſtanz von öhähnlicher Conſiſtenz über, wovon ein Theil ſich zu einer Art von Gallert verdickt und ätzendes Oel oder Arſenikbutter genannt worden iſt: ſie beſteht aus ſalzigſaurem Arſenikſublimate; nachher geht laufendes Queckſilber über. Der ſalzigſaure Arſenik wird durch Waſſer zerſetzt, welches arſenige Säure daraus niederſchlägt. Eben dieſes ſcharfe ätzende Salz zerſtört die thieriſchen Organe ſehr ſchnell.

b. Gleiche Theile von Schwefelarſenikkalk und *ſalzſaurem* Queckſilber geben bey der Deſtillation ſalzigſauren Arſenik und rothen Schwefelqueckſilberkalk, welcher ehemals Arſenikzinnober genannt wurde.

c. Zwey Theile ätzendes ſalzſaures Queckſilber und ein Theil Wismuth, geben bey der Deſtillation ein dickflüſſiges Erzeugniſs, welches zum Theile wie ein recht weiches Fett erſtarrt, ſich durch Waſſer fällen läſst, unter der Benennung der Wismuthbutter bekannt iſt und aus ſalzigſaurem Wismuthſublimate beſteht. Das Queckſilber bleibt mit einem Theile des Wismuths zu einem kryſtalliſierten Amalgam verbunden, oder verflüchtiget ſich zum Theil. Poli, welcher dieſen Verſuch in den Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1713 beſchrieben hat, führt an, daſs wenn dieſe Wismuthbutter mehrere male deſtilliert werde, in der Retorte ein glänzendes, perl-

mutterfarbenes, fettes, ſchmieriges, ſanft anzufühlendes Pulver übrig bleibe, welches ſchön genug ſey um zu Mahlerfarben gebraucht zu werden.

d. Wenn man einen Theil Spieſsglanzpulver mit zwey Theilen ſalzſauren Queckſilbers zuſammenreibt, ſo entſteht Wärme, welche eine ſehr heftige Wirkung dieſer beyden Körper auf einander anzeigt, und bloſs von dem Uebergange des Sauerſtoffs aus dem Queckſilber in den Spieſsglanz und von der Veſtwerdung dieſes Stoffs herrührt. Wird dieſes Gemenge aus einer gläſernen Retorte bey gelindem Feuer deſtilliert, ſo giebt daſſelbe eine dicke ein wenig rauchende Flüſſigkeit von fettartigem Anſehen, welche ſich in der Vorlage und im Halſe der Retorte verdichtet, und von dem Ende dieſer letzteren wie ein Stalaktit von graulichweiſſer oft kryſtalliſierter und an der Oberfläche ſtraliger Maſſe herabhängt. Dieſes Erzeugniſs iſt um ein Viertheil ſchwerer als der angewandte Spieſsglanz; man nannte daſſelbe ehemals Spieſsglanzbutter; jetzt heiſst es ſublimierter ſalzigſaurer Spieſsglanz. Wenn die Arbeit unterbrochen wird, nachdem dieſes Salz übergegangen iſt, ſo beſteht der Rückſtand in einer Art von Spieſsglanzamalgam: ein Theil dieſes letzteren Metalls ſchwimmt in Geſtalt eines grauen Pulvers oben auf. Wenn man fortfährt Feuer zu geben und nach erhaltenem ſalzigſauren Spieſsglanze eine andere Vorlage anbringt, ſo erhält man nun laufendes Queckſilber. Wenn man die Arbeit mit Schwefelſpieſsglanze unternimmt, ſo ſublimiert ſich, wenn man nach übergegangenem ſalzigſauren Queckſilber das Feuer verſtärkt, ein veilchenblauer Schwefelqueckſilberkalk, welcher aber nicht genug Sauerſtoff enthält um ſchon roth zu ſeyn, und ehemals ſublimierter Spieſsglanzzinnober genannt wurde. Dieſes Verfahren gelingt aber nur mit einer Porcelanretorte und bey ſtarker Hitze. Der durch eine von beyden Verfahrungsarten bereitete ſublimierte ſalzigſaure Spieſsglanz kann ſich bey langſamer Erkaltung in ſehr ſtarken Parallelepipeden kryſtalliſieren. Er

iſt ein heftiges Aetzmittel, welches die thieriſchen Organe anfriſst und zerſtört, und mit groſsem Vortheile äuſſerlich angewandt wird, um an die Haut gebrachte Gifte, vorzüglich das bey dem Biſſe wüthender Thiere in die Wunde gefloſſene hydrophobiſche Gift zu zerſtören. Der ſublimierte ſalzigſaure Spiesglanz färbt ſich, wenn er dem Lichte und der Luft ausgeſetzt wird; bey gelinder Hitze ſchmilzt derſelbe und flieſst wie ein Fett; aus der Luft zieht er Feuchtigkeit an und wird zu einer dicken ölartigen Flüſſigkeit; durch Waſſer wird er zerſetzt und gefället, es entſteht dabey ein ſehr weiſſer Spieſsglanzkalk, welcher ehemals unter dem ſehr unſchicklichen Namen Lebensmercur bekannt war, und auch nach Algarothi, einem italiſchen Arzte, welcher denſelben zuerſt als ein Brech - und Purgiermittel angewandt und empfohlen hat, Algarothpulver genannt worden iſt. Nach der Fällung deſſelben durch Waſſer behält dieſes vermittelſt der ihm entzogenen ſalzigen Säure einen Theil davon aufgelöst zurück. Von der Salpeterſäure wird der ſublimierte ſalzigſaure Spieſsglanz mit Wärme, Aufbrauſen und Entwickelung von ſalpetrigſaurem Gaſe aufgelöst, und bildet anfangs eine aus ſalpetrigſalzſaurem Spieſsglanze beſtehende rothe Flüſſigkeit, welche bald ein weiſſes Pulver oder eine Schmiere fallen läſst, wenn man die Auflöſung bis zur Trockenheit abdampft, und darauf eine gleiche Menge ſeines Gewichtes an Salpeterſäure zuſetzt und dieſe von neuem abdampft. Wird dieſes Verfahren zum drittenmale wiederholt, und der Rückſtand endlich eine halbe Stunde lang in einem Schmelztiegel rothglühend erhalten, ſo bekommt man einen oben weiſſen, unten ſchwach roſenrothen Kalk, welcher ehemals mineraliſcher Bezoar genannt wurde, und dem durch Salpeter erhaltenen ähnlich iſt. Wir haben geſehen, daſs der unmittelbar in ſalziger Säure aufgelöste Spieſsglanz durch Sublimation eben daſſelbe Erzeugniſs lieferte; noch beſſer erhält man daſſelbe durch Salzſäure; es

iſt aber immer durch Zerſetzung des ſalzſauren Queckſilbers bereitet worden.

110. Eine der den Chemikern in Rückſicht der Wirkung der übrigen Metalle bekannt gewordenen ſonderbarſten Eigenſchaften des ſalzſauren Queckſilbers beſteht in der unter dem Namen des verſüſsten oder ſublimierten verſüſsten Queckſilbers bekannten Verbindung. Die Bereitung dieſer Salzart wurde im Anfange des ſiebenzehnten Jahrhunderts für ein wichtiges Geheimniſs gehalten. Crollius rühmte daſſelbe ſehr, hielt aber das Verfahren geheim; Bequin beſchrieb es mit groſser Genauigkeit in ſeinem Tirocinium chemicum unter der Benennung des gezähmten Drachen, wegen der Verſüſsung, welche das ätzende Queckſilberſublimat dadurch erlitt. Ungleich bekannter ward es in der Folge unter den Namen Quercetaus oder Duchesne's Panchymagogum. Neumann gab dieſem Mittel zuerſt den Namen verſüſstes Queckſilber. Sonſt iſt es noch zu verſchiedenen Zeiten nach den verſchiedenen Arten ſeiner Bereitung unter den Namen verſüſstes Sublimat, gezähmter Adler (aquila mitigata), weiſſer Adler (aquila alba), Metallmanna, Panacé, Calomel u. ſ. w. bekannt geweſen. Der Bürger Baumé, Bergmann und Scheele haben von allen Schriftſtellern am beſten über dieſes Salz geſchrieben. Durch die pnevmatiſche Lehre iſt die wahre Beſchaffenheit deſſelben genauer bekannt geworden; nach dieſer iſt es als ein gewöhnliches ſalzigſaures Queckſilber anzuſehen und alſo gewiſſermaſsen das Gegentheil von dem ſalzſauren Queckſilber.

111. Wenn dieſes letztere Salz mit laufendem Queckſilber zuſammengerieben wird, ſo bemerkt man bald, daſs dieſes Metall ſchnell verſchwindet, ſich in dem Salze ertödtet und davon eine ſchwärzlichgraue Farbe erhält. Ehemals nahm man dieſe Arbeit in einer gläſernen Reibſchaale vor und ſetzte ſo lange laufendes Queckſilber zu, bis daſſelbe ſich nicht mehr ertödten wollte; man hatte be-

merkt, daſs das Salz hiebey drey Viertheile ſeines Gewichts an Queckſilber aufnahm. Dieſs Gemenge wurde nun in Retorten, Kolben, oder bloſse Arzneygläſer gethan, ſo daſs zwey Drittheile dieſer Gefäſse leer blieben; ſie wurden in das Sandbad geſtellt und ſo lange ſtark erhitzt, bis die ganze Maſſe ſich ſublimiert hatte; dann ließs man alles wohl erkalten, und nahm hierauf das ſcharfe, ätzende, ſalzſaure Queckſilber, welches ſich zuerſt ſublimiert hatte, und ein daſſelbe beſchmutzendes ſchwärzliches Pulver heraus. Einige Schriftſteller wollten, daſs man dieſe Sublimation dreymal hinter einander wiederholen ſollte, und nach dieſer dreymal ausgehaltenen Operation nannten ſie das Erzeugniſs aquila alba. Andere empfahlen daſſelbe nach jedesmaliger Sublimation wieder aufs neue mit Queckſilber zuſammen zu reiben. Nach dieſer ſechsmal hinter einander wiederholten Behandlung erhielt man den Calomel oder Calomelas, eine von Bergmann mit Rechte albern genannte Benennung, welche aber doch, wie er ſagt, in Schweden allgemein für das bey der erſten Sublimation erhaltene verſüſste Queckſilber gebräuchlich war. Ein gewiſſer Labrune hatte, wie Malouin anführt, dieſe langweilige Arbeit noch langweiliger gemacht, und den Rath gegeben, die Mercurialpanacee durch neunmal hinter einander unternommene Sublimation zu bereiten.

112. Dieſes Verfahren iſt ſo langweilig, und hat ſo viel Unbequemes, wohin vorzüglich der während dem Zuſammenreiben aufſteigende gefährliche ſcharfe Staub gehört, welcher, ungeachtet der von den Arbeitern gebrauchten Vorſicht das Geſicht in ein Tuch zu hüllen, doch nicht ohne übele Folgen bleiben konnte, daſs die Chemiker gewetteifert haben die Bereitungsart zu verbeſſern und zu vervollkommnen. Der Bürger Baumé rieth ein wenig Waſſer auf die zu reibenden Subſtanzen zu gieſsen, ſtatt der Glasſchaale einen Reibeſtein anzuwenden und das ſublimierte Erzeugniſs einmal mit heiſſem Waſſer abzuwaſchen, um den noch dabey befindlichen Antheil von ſalzſaurem oder

ätzendem Queckſilber aufzulöſen. Andere haben vorgeſchlagen, anſtatt des laufenden Queckſilbers den durch Ammoniak aus der ſalpeterſauren Queckſilberauflöſung niedergeſchlagenen grauen Kalk anzuwenden, um das langwierige und ſchwierige der Ertödtung zu mindern. Der Bürger Bailleau hat gelehrt, daſs man aus ſalzſaurem Queckſilber mit Waſſer einen Teig machen und dieſen mit laufendem Queckſilber zuſammenreiben ſolle, welches ſich damit ſehr leicht, etwan in einer halben Stunde und ohne Verflüchtigung von ſcharfem Staube ertödtet; hierauf ſolle man das Ganze bey gelindem Feuer digerieren, wodurch es weiſs und inniger vereiniget wird, und endlich die Miſchung einmal ſublimieren, welches nach ſeiner Behauptung hinlänglich iſt, um das Mittel vollkommen rein zu erhalten.

113. Die Erklärung dieſer Operation iſt äuſſerſt leicht und einfach. Das ſalzſaure Queckſilber tritt dem metalliſchen Queckſilber ſehr leicht einen Theil ſeines Sauerſtoffs ab: daher erfolgt die ſchnelle Ertödtung dieſes Metalls und die graue Farbe des Gemenges, eben ſo wie bey dem Zuſammenreiben des Queckſilbers mit rothem Queckſilberkalke: die gegenſeitige Wirkung beyder Körper hört nach der Ertödtung auf, welche ſowohl in Rückſicht der Zeit als des Verhältniſſes beſchränkt iſt, weil, ſo bald die Vertheilung des Sauerſtoffs zwiſchen dem ätzenden ſalzſauren Queckſilberkalke und dem drey Viertheil ſeines Gewichts betragenden laufenden Queckſilber einmal beendiget iſt, ſich ein bleibendes Gleichgewicht einſtellt. Das Gemenge hat dadurch ſchon ſeine Schärfe und Auflöslichkeit verloren: es findet aber noch keine recht innige Vereinigung zwiſchen den beyden Theilen des Queckſilberkalks und der Säure Statt; die angewandte Wärme vollendet die gegenſeitige Vereinigung, welche man nach der Sublimation vollkommen geſchehen findet; alle nach dieſer einmaligen Sublimation wiederholt vorgenommenen Sublimationen, und zumal das wiederholte Zuſammenreiben mit laufendem Queckſilber ſind völlig unnöthig, und das Abwaſchen mit

heissem Wasser ist vollkommen hinreichend, um den kleinen vielleicht noch zurückgebliebenen Antheil von salzsaurem ätzenden Quecksilber davon zu bringen; setzt man der Lauge noch ein wenig salzigsaures Ammoniak hinzu, so ist man wegen der Abscheidung des ätzenden salzsauren Quecksilbers vollkommen sicher, weil jenes Salz eine große Neigung hat, mit diesem letzteren eine dreyfache Verbindung einzugehen, welches bey dem versüsten Quecksilber nicht der Fall ist.

114. Es ist leicht einzusehen, warum das auf diese Art mit drey Viertheilen von laufendem Quecksilber vereinigte salzsaure Quecksilber seine ätzende Eigenschaft verliere, weil man so viele Beweise hat, dass der auf eine grössere Menge von Quecksilber vertheilte Sauerstoff, welcher dieser grösseren Menge auch vester anhängt, den Geschmack und die Schärfe dieser Mischung sehr vermindert. Eben so leicht begreift man, dass, da die Verschiedenheit dieser beyden Salze gröſstentheils auf der geringeren Menge und der grösseren Anziehung des Sauerstoffs, so wie auf dem geringeren Verhältnisse der Säure bey dem *letzteren* Salze beruhet, man allemal bey der Verbindung von schwach verkalktem Quecksilber mit salziger Säure, wenn dadurch ein auflösliches Salz gebildet wird, versüstes salzigsaures Quecksilber erhalten müsse. Auch hat schon Lemery bemerkt, dass das durch eine Mischung von Kochsalzauflösung und salpetersaurer Quecksilberauflösung erhaltene gewöhnliche weisse Präcipitat nur sublimiert werden dürfe, um dasselbe zu versüstem Quecksilber zu machen, und Naumann hat gleichfalls eine vollkommene Aehnlichkeit zwischen diesen beyden Körpern gefunden. Auf eben diese Uebereinstimmung gründete Scheele sein Verfahren zur Bereitung des versüsten salzigsauren Quecksilbers auf dem nassen Wege. Er schlägt nämlich vor, Quecksilber in einer dem Gewichte nach gleichen Menge von Salpetersäure vermittelst gelinder Wärme aufzulösen, ferner eine Auflösung von etwas mehr als der Hälfte des angewandten Quecksilbers

bers ſalzigſaurem Natron in zwey und dreyſsig Theilen ſiedenden Waſſers zu veranſtalten, die beyden noch warmen Flüſſigkeiten zuſammen zu gieſsen, die Miſchung beſtändig umzurühren, den Niederſchlag ſich ſetzen zu laſſen, die darüber ſtehende klare Flüſſigkeit abzugieſsen, den Niederſchlag hierauf ſo lange mit warmem Waſſer auszulaugen, bis dieſes völlig ohne Geſchmack bleibt, dann alles auf ein Seihepapier zu bringen und bey gelinder Wärme zu trocknen. Dieſes ſalzigſaure Queckſilber iſt eben ſo ſüſs und rein als das durch Zuſammenreiben, Ertödten und Sublimieren erhaltene; dabey iſt das Verfahren einfach, leicht und ſicher, hat durchaus nicht die Unbequemlichkeiten dieſes letzteren und iſt demſelben daher weit vorzuziehen.

115. Die Eigenſchaften des verſüſsten ſalzigſauren Queckſilbers ſind von denen des ätzenden ſalzſauren weſentlich verſchieden. Es hat nämlich nur ſehr wenig Geſchmack, und wirkt in veſter Geſtalt nur als ein gelindes Abführungsmittel, dahingegen das letztere eins der heftig wirkendſten Gifte iſt. Das eigenthümliche Gewicht beträgt nach Muſchenbroek 12,353; er behauptet, daſs es bey jedesmaliger Sublimation an Gewichte abnehme; wenn es lange Zeit der Einwirkung des Lichts ausgeſetzt iſt, ſo wird es nach und nach ſchwärzlich; wenn es im Dunkeln gerieben wird, ſo leuchtet es mit phosphoriſchem Scheine. Es läſst ſich nicht ſo leicht verflüchtigen und ſublimieren als das ſalzſaure Queckſilber, auch ſteigt dieſes letztere, wenn es mit dem verſüſsten oder ſalzigſauren Queckſilber gemiſcht iſt, eher auf, ſo daſs man es in den Sublimationsgefäſsen zu oberſt findet. Wenn es langſam und mit Vorſicht ſublimiert wird, ſo liefert es Kryſtalle in vierſeitigen Säulen mit vier Flächen zugeſpitzt; zuweilen bilden dieſelben zwey an den Grundflächen zu einem ſehr verlängerten ſpitzigen Oktaëder vereinigte vierſeitige Pyramiden. Es iſt ſo ſchwerauflöslich, daſs nach den von Rouelle im Jahre 1754 angeſtelleten Verſuchen 1152 Theile ſiedenden Waſſers zur Auflöſung deſſelben erfordert werden. Dieſe Auf-

lösung färbt den Veilchensyrup grün, wird von feuervesten Laugensalzen ein wenig getrübt, vom Ammoniak aber opalisierend, ohne irgend einen merklichen Niederschlag abzusetzen; bey der Berührung von Kalkwasser, Ammoniak und feuervesten Laugensalzen nimmt es eine braune Farbe an. Mit dem salzigsauren Ammoniak vereiniget es sich nicht, daher dieses auch zur Abscheidung des salzsauren Quecksilbers dient, womit sich das Ammoniakalsalz leicht verbindet. Es vermag weder mehr Quecksilber einzusaugen als es enthält, noch in einen Mittelzustand zwischen dem seinigen und dem des salzsauren Quecksilbers versetzt zu werden, welches letztere von einigen Schriftstellern ohne angeführte Beweise behauptet worden ist; auch läſst es sich mit diesem letzteren Salze nicht eigentlich chemisch vereinigen und wird daher durch Sublimation von demselben leicht abgesondert. Es wird ferner durch Salpetersäure nicht zu ätzendem salzsauren Quecksilber umgeändert, sondern erleidet diese Verwandlung nur, wenn es mit eben so viel salzigsaurem Natron und mit doppelt so viel schwefelsaurem Eisen behandelt wird; durch einen Zusatz von Salzsäure wird es augenblicklich aufgelöst und in salzsaures Quecksilber verwandelt. Das Verhältniſs der Bestandtheile des versüſsten Quecksilbers ist noch nicht genau bekannt. Lemery behauptet, die Säure verhalte sich darin zum Quecksilber wie 1: 6½.

116. Im Verhältniſse mit dem was bisher über die Wirkung der drey ersteren Säuren auf das Quecksilber bekannt und gesagt worden ist, wissen wir von dem Verhalten desselben zu den übrigen Säuren noch sehr wenig. Die Phosphorsäure zeigt auf das Metall selbst keine Wirkung, vereiniget sich aber mit dem Kalke desselben. Diese Vereinigung läſst sich nur dadurch vollkommen bewirken, daſs man salpetersaures Quecksilber mit einem phosphorsauren Laugensalze niederschlägt; es entsteht dabey auf der Stelle ein weiſser Bodensatz von unauflöslichem phosphorsauren Quecksilber; die meisten thierischen Flüſsigkeiten

geben, wenn man ſalpeterſaures Queckſilber dazu gieſst, dieſe Art von Salz mit verſüſstem Queckſilber gemiſcht. Das phosphorſaure Queckſilber zeigt in der Dunkelheit gerieben einen phosphoriſchen Schein: wenn es dem Feuer ausgeſetzt und vorzüglich wenn dabey ein wenig Kohle zugemengt wird, giebt es Phosphor. Man hat behauptet, daſs das ätzende ſalzſaure Queckſilber im menſchlichen Körper durch die darin vorhandenen phosphorſauren Salze zerſetzt werde; es iſt aber für dieſe Behauptung noch gar kein chemiſcher Beweis aufgeſtellt worden.

117. Die Fluſsſäure hat auf das laufende Queckſilber gar keine Wirkung; vereiniget ſich aber mit dem Queckſilberkalke, und die dem ſalpeterſauren Queckſilber zugeſetzten auflöslichen fluſsſauren Salze geben damit einen weiſſen Niederſchlag von fluſsſaurem Queckſilber, deſſen Eigenſchaften noch nicht unterſucht worden ſind.

118. Die Boraxſäure wirkt eben ſo wenig unmittelbar auf das Queckſilber; wenn aber auflösliche boraxſaure Salze mit der ſalpeterſauren Queckſilberauflöſung gemiſcht werden, ſo erhält man einen gelblichen Niederſchlag von boraxſaurem Queckſilber, welchen der Bürger Monnet zuerſt bekannt gemacht hat. Bey dem langſamen Abdampfen der überſtehenden Flüſſigkeit, ſondert ſich daraus noch ein neuer Antheil dieſes Salzes in Geſtalt dünner glänzender Häutchen ab. Um das boraxſaure Queckſilber rein zu erhalten, muſs man ſich nicht des im Handel vorkommenden Boraxes bedienen; denn das darin als Ueberſchuſs enthaltene Natron giebt einen Antheil von ziegelfarbenem Queckſilberkalke, welcher ſchärfer iſt als das boraxſaure Queckſilber; man muſs alſo mit Boraxſäure vollkommen geſättigtes Natron anwenden. Wenn das boraxſaure Queckſilber der Luft ausgeſetzt wird, ſo erhält es eine grünliche Farbe; durch zugeſetztes ſalzigſaures Ammoniak wird es auflöslich und kryſtalliſierbar; durch Kalkwaſſer wird daraus ein rothes Pulver niedergeſchlagen. Man hat es zur Arzney vorgeſchlagen und gebraucht.

119. Die Kohlenſäure zeigt auf das Queckſilber keine Wirkung, läſst ſich aber mit dem Kalke deſſelben vereinigen, wenn man die Auflöſungen dieſes Metalls in anderen Säuren durch kohlenſaure Laugenſalze fället. Dieſe Niederſchläge ſind weiſs, oder doch nur ſehr wenig gefärbt und werden nicht wie die durch reineoder ätzende Laugenſalze bewirkten an der Luft dunkeler. Beym Trocknen nehmen dieſelben jedoch eine braune Farbe an, und eben weil der durch die bloſse Wirkung des Feuers erhaltene Queckſilberkalk beym Erkalten zuweilen dieſe Schattierung erhält, glaubt man, daſs derſelbe in dieſem Falle Kohlenſäure angezogen habe. Uebrigens iſt dieſe Verbindung im Waſſer unauflöslich, und die Kohlenſäure wird von den übrigen Säuren in Gasgeſtalt und mit Aufbrauſen daraus entbunden.

120. Die Verbindung der vier bekannten metalliſchen Säuren mit dem Queckſilberkalke iſt noch nicht ſorgfältig unterſucht worden; man weiſs nur, daſs dieſe Säuren insgemein auf das Queckſilber ſehr wenig Wirkung zeigen, weil dieſs Metall demſelben keinen Sauerſtoff entziehen kann. Scheele hat einige von den Eigenſchaften des *arſenik*- wolfram- und molybdänſauren Queckſilbers angegeben, welche Verbindungen man dadurch bewirkt, daſs man kaliſche oder andere mit dieſen Säuren gebildete auflösliche Salze zu einer ſalpeterſauren Queckſilberauflöſung ſetzt.

A. Die mit Queckſilber in einer Retorte behandelte Arſenikſäure wird von dieſem Metalle zum Theile zerſetzt; es ſublimiert ſich arſenige Säure, laufendes Queckſilber und ein wenig gelber Queckſilberkalk; der Rückſtand iſt eine gelbe, ungeſchmolzene, im Waſſer, in Schwefel- und Salpeterſäure unauflösliche, in ſalziger Säure aber auflösliche Maſſe, welche nach dieſer Auflöſung abgedampft und ſublimiert, ſalzſaures Queckſilber und geſchmolzene Arſenikſäure liefert; ein Theil dieſer Säure iſt durch das Queckſilber zerſetzt, welches derſelben eine Portion ihres Sauerſtoffs entzieht und nur ſo viel davon übrig läſst um arſenige Säure zu bilden; der hiebey entſtandene Queckſilberkalk

hat ſich mit dem anderen Theile dieſer Säure zu arſenikſaurem Queckſilber vereiniget, welches von der ſalzigen Säure zerſetzt iſt, die in dieſem Metalle Sauerſtoff genug vorfand, um daſſelbe in den Zuſtand des ätzenden ſalzſauren Queckſilbers zu verſetzen.

B. Das ſchwefel- und arſenikſaure Queckſilber wird von der Arſenikſäure mit weiſſer Farbe niedergeſchlagen; auch das verſüſste oder ſalzigſaure Queckſilber wird dadurch zerſetzt und in ätzendes ſalzſaures Queckſilber verwandelt: auf dieſes letztere und auf den Queckſilberkalk hat dieſe Säure keine Wirkung.

C. Die Wolfram- und Molybdänſäure ſchlagen die ſalpeterſaure Queckſilberauflöſung mit weiſſer Farbe nieder; es ſcheint, daſs das wolfram- und molybdänſaure Queckſilber weiſs und unauflöslich ſey.

D. Die mit dem Queckſilberkalke durch Vereinigung der Auflöſungen eines chromſauren Laugenſalzes, und des ſalpeterſauren Queckſilbers verbundene Chromſäure bildet einen unauflöslichen Niederſchlag von ſehr hoher und glänzender purpurner Roſenfarbe, welcher nach des Bürger Vauquelins Behauptung, der denſelben zuerſt erhielt, in der Malerey ſehr nützlich werden kann.

I. Wirkung auf ſalzfähige Grundlagen und Salze.

121. Das Queckſilber erleidet durch die ſogenannten laugenſalzichten Erden und durch die Laugenſalze ſelbſt gar keine Veränderung. Es ſcheint, daſs Weſtendorf und Wallerius bey ihren Verſuchen über die vermeintliche Verbindung dieſes Metalls mit feuerveſten Laugenſalzen vermittelſt der Schmelzung im Tiegel, die Vereinigung eines Eiſenkalks mit dieſen ſalzfähigen Grundlagen für die des Queckſilbers gehalten haben, welches in der That durchaus keine Veränderung erleidet.

122. Nicht ſo verhält es ſich mit den Queckſilberkalken; denn auſſerdem, daſs mehrere derſelben im Stande ſind, ſich überhaupt mit Laugenſalzen zu vereinigen und

damit Verbindungen zu bilden, worin diese Kalke die Rolle der Säuren zu spielen scheinen, findet noch von Seiten des Ammoniaks eine sehr merkwürdige Wirkung auf diese verbrannten Körper Statt, welche schon oben bey Gelegenheit der Quecksilberniederschläge angegeben ist, hier aber noch weiter erläutert werden muſs. Wir haben schon gesehen, daſs das Ammoniak auf weiſſen, gelben und rothen Quecksilberkalk gegoſſen, dieselben schwarz färbte, wobey sich unter Geräusch und Aufbrausen Stickstoffgas entwickelte, und daſs dieses der gegenseitigen Zersetzung dieser beyden Körper zuzuschreiben war, vermöge welcher sich durch die Vereinigung des Waſſerstoffs aus dem Ammoniak und des Sauerstoffs aus dem Quecksilberkalke Waſſer bildete, während der dabey frey gewordene Stickstoff sich in Gasgestalt entwickelte: aber es giebt bey dieser Zersetzung noch eine andere chemische Wirkung, welche ich auf folgende Art entdeckte. Ich hatte bemerkt, daſs das Aufbrausen und die Entwickelung des Stickstoffgases nur unbedeutend seyen, und mit der Menge der wieder hergestellten Kalke nicht im *Verhältnisse* zu stehen scheinen; ich untersuchte daher das Erzeugniſs dieser Operation sorgfältiger, und erhielt bey der Abdampfung der Lauge von einer Mischung des rothen Quecksilberkalks mit einem Ueberschuſse von Ammoniak, wodurch das Quecksilber zum Theil wieder hergestellt war, ein wahres dreyfaches Salz oder ein quecksilberhaltiges salpetersaures Ammoniak; es wird also vermittelst dieser Zersetzung Salpetersäure gebildet. Der Sauerstoff des Quecksilberkalks vertheilt sich an die beyden Bestandtheile des Ammoniaks, ein Theil bildet mit dem Waſſerstoffe desselben Waſſer, und ein anderer setzt mit dem darin enthaltenen Stickstoffe Salpetersäure zusammen, welche sich mit einem Theile des nicht zersetzten Quecksilberkalks und Ammoniaks zum erhaltenen dreyfachen quecksilberhaltigen salpetersauren Ammoniak vereiniget. Diese Erscheinung stimmt mit derjenigen überein, welche sich zeigt, wenn

man Ammoniakgas durch eine Braunſteinkalk enthaltende rothglühende Röhre gehen läſst; auch findet man dieſelbe bey den Zerſetzungen der ſchwefelſauren Queckſilberſalze durch Ammoniak wieder, wo man immer ein wenig queckſilberhaltiges ſalpeterſaures Ammoniak antrifft, wenn man die bey dem Verſuche erhaltenen Erzeugniſse aufmerkſam unterſucht. Die Eigenſchaft des Ammoniaks, die Metallkalke ſchnell wieder herzuſtellen, veranlaſſete mich, daſſelbe zur Reinigung der Oberfläche bey den Kufen des pnevmatiſchen Queckſilberapparats anzuwenden. Wenn nämlich das Queckſilber durch ſalzhaltige Gasarten, und vorzüglich durch das ſalzſaure Gas ſchmutzig geworden und verkalkt iſt, ſo gebe ich demſelben dadurch ſeinen völligen Glanz und ſeine Reinheit wieder, daſs ich vermittelſt des Joſephpapiers Ammoniak darauf herumlaufen laſſe, wo die gewöhnliche Farbe ſich auf der Stelle wieder einfindet.

123. Das Queckſilber und deſſen Kalke zeigen weder auf die ſchwefel- ſalpeter- und phosphorſauren Erden und Laugenſalze, noch auf irgend ein anderes Salzgeſchlecht, das ſalzſaure ausgenommen, die geringſte Wirkung. Wir haben weiter oben geſehen, was der Bürger Monnet über die Zerſetzung des ſalzigſauren Natrons durch Queckſilberkalk, und die Bildung des ätzenden ſalzſauren Queckſilbers bekannt gemacht hat. Lagaraye iſt bey einer Art von empiriſchen Arzneybereitung ſogar dahin gelangt, das ſalzigſaure Ammoniak durch laufendes Queckſilber zu zerſetzen, wie ſich Macquer durch eine äuſſerſt genaue Unterſuchung ſeiner Q u e c k ſ i l b e r t i n c t u r davon überzeugte. Lagaraye rieb nämlich einen Theil laufendes Queckſilber mit vier Theilen ſalzigſaurem Ammoniak in einer marmornen Schaale zuſammen, wobey er das Gemenge mit ein wenig Waſſer anfeuchtete, bis alles Queckſilber völlig ertödtet war: hierauf ſetzte er die Miſchung mehrere Wochen lang der freyen Luft aus und rührte dieſelbe von Zeit zu Zeit um; rieb ſie dann aufs neue, erhitzte ſie ferner mit gutem Alkohol in einem Kolben, ſo daſs der Al-

kohol zum leichten Sieden kam; dieſer ward dadurch gelb gefärbt und machte eine hineingeſteckte Kupferplatte weiſs. Macquer überzeugte ſich, daſs dieſe Flüſſigkeit ſalzſaures Queckſilber aufgelöst enthalte, daſs das ſalzigſaure Ammoniak durch die Länge der Zeit von dem Queckſilber zerſetzt worden ſey, welches ſich verkalkt habe, und daſs ſich eine Art von Alembrothſalz oder queckſilberhaltigem ſalzigſauren Ammoniak gebildet habe.

K. Gebrauch.

124. Es giebt wenige metalliſche Subſtanzen, welche ſo nützlich ſind, als das Queckſilber. In der Phyſik dient daſſelbe in metalliſcher Geſtalt zur Verfertigung meteorologiſcher Inſtrumente und einer groſsen Menge von Maſchienen; von den Künſtlern wird es in eben dieſer Geſtalt zum Vergolden, Verſilbern, Foliiren der Spiegel und zu metallurgiſchen Arbeiten angewandt: die Auflöſungen deſſelben werden zur Malerey, zum Hutmachen u. ſ. w. gebraucht.

125. In der Chemie hat es manchfaltigen und gleich wichtigen Nutzen. Auſſer den Verſuchen zur Erläuterung der vorzüglichſten Wahrheiten dieſer Wiſſenſchaft, iſt es unumgänglich nöthig um die Kuſen damit zu füllen, worin elaſtiſche Flüſſigkeiten von ſalzartiger Beſchaffenheit aufgefangen, aufbewahrt und gemiſcht werden ſollen. Man nennt dieſe Vorrichtung die pnevmatiſche Queckſilberkufe oder Wanne. Nicht weniger nützlich iſt es durch den bewirkten Druck zur Verſtopfung oder Lutierung beweglicher Tubulaturen. Lavoiſier hatte ſchon verſucht, ſich deſſelben anſtatt der Kütte zu bedienen, welche man ſonſt zur Verſchlieſsung der Fugen anwendet, und die ſo oft bey den Verſuchen Verwirrung, Irrthum und Ungewiſsheit veranlaſſen. Den Anatomen wird das Queckſilber bey ihren feinſten und ſchwierigſten Einſpritzungen ſehr nützlich, als z. B. bey der Bearbeitung des Saugaderſyſtems der verſchiedenen Thiere, des Luftgefäſsſyſtems der Inſecten und Würmer.

126. Nicht weniger wichtig ift diefs Metall in Rückficht feines Arzneygebrauchs. Seitdem die guten Wirkungen deffelben in Hautkrankheiten, und feine eigenthümliche Heilkraft gegen das venerifche Uebel bekannt geworden find, hat man die Geftalt und Zubereitung deffelben auf fonderbare Weife abgeändert. Da man diefe guten Eigenfchaften dem Metall felbft zufchrieb, fo hatte man immer gefucht daffelbe zu verfüfsen, oder abzuändern; aber man bewirkte dadurch in allen Fällen, ohne es zu wiffen, nur noch mehr Wirkfamkeit, indem man es mit Sauerftoffe verband, welcher die wahre Urfache feiner Wirkungen ift. Das Queckfilber ift in feinen Arzneybereitungen als ein Oxyphor oder als ein dem thierifchen Haushalte Sauerftoff zutragender Körper anzufehen, welcher diefen Stoff leicht an die Säfte und veften Theile thierifcher Körper abfetzt, und die Verfchiedenheit diefer Zubereitungen und ihrer Wirkungen beruht vorzüglich auf der Menge des darin enthaltenen Sauerftoffs. Die am wenigften verkalkten Zubereitungen zeigen auch nur geringe Wirkfamkeit: dahin gehören die fchwarzen Queckfilberkalke, welche bey den fo fehr vervielfältigten Ertödtungsmethoden durch Schleim, Syrup, Honig, Gallerte, thierifche Flüffigkeiten, als Speichel, Fett u. f. w. erhalten werden.

Zu einer zweyten Claffe müffen diejenigen wenig auflöslichen Queckfilberfalze gezählt werden, deren Kalke entweder wenig verkalkt find, oder gewiffermafsen durch die Säuren veftgehalten werden, fo dafs diefelben bey weitem nicht ihre ganze Kraft auf die thierifchen Fafern oder Säfte äuffern können: dahin gehören das verfüfste falzigfaure, kohlenfaure, borax- und phosphorfaure Queckfilber.

In eine dritte Claffe gehören die mit Schwefel vereinigten Queckfilberkalke, der fchwarze fowohl als der rothe, welche nur fchwach, oder nur in Dampfgeftalt auf den thierifchen Haushalt wirken.

Endlich bilden die am meiften mit Sauerftoff gefättigten Queckfilberkalke, fie mögen allein, oder mit Säuren

verbunden ſeyn, eine vierte Claſſe dieſer Arzneymittel; dahin gehören die verſchiedenen gelben, weiſſen und rothen Queckſilberniederſchläge und das ſchwefel-ſalpeter- und ſalzſaure Queckſilber. Dieſe ſind fürchterliche Arzneymittel, wodurch die thieriſchen Organe zerfreſſen und zerſtört werden: man bedient ſich derſelben äuſſerlich als Aetzmittel, und innerlich als ſehr kräftiger nur mit äuſſerſter Vorſicht anzuwendender Mittel, welche man nur der Geſchicklichkeit, Erfahrung und Behutſamkeit der aufgeklärteſten Aerzte anvertrauen darf.

127. Der beſte Beweis, daſs die Wirkſamkeit der Queckſilberarzneybereitungen dem darin enthaltenen Sauerſtoffe, und der Abſcheidung und Abtretung dieſes Stoffes an die thieriſchen Säfte und Organe, zuzuſchreiben ſey, iſt der, daſs die als Arzneyen gebrauchten Kalke dieſes Metalls im Inneren des thieriſchen Körpers ſchwarz und wieder hergeſtellt werden, und daſs man oft, nach einer kürzere oder längere Zeit fortgeſetzten Behandlung mit Queckſilberarzneyen, laufendes Queckſilber in den Höhlen des Körpers, im Saugaderſyſteme und ſelbſt in den Knochen wiederfindet.

128. Was ich hier nur kurz anzeigen und ganz im Allgemeinen bemerken kann, findet ſich in dem Werke meines Freundes des Doctors Swediaur ſehr weitläufig aus einander geſetzt; dieſes Werk iſt von allen über die veneriſchen Krankheiten jemals erſchienenen Abhandlungen gewiſs die vollſtändigſte, neueſte und philoſophiſchſte. Mehrere Capitel deſſelben enthalten alle die neuen Anſichten, welche ich ſeit einigen Jahren über die Eigenſchaften dieſes oxyphoriſchen Mittels aufgefunden habe, und die dieſer geſchickte Arzt durch ſeine Beobachtungen beſtätiget hat. Es iſt dieſem Werke eine tabellariſche Ueberſicht der Queckſilberbereitungen angehängt, welche den Titel Pharmacopoea ſyphillitica führt; man wird darin ſehen, welchen Vortheil der Verfaſſer aus dem gegenwärtigen Zu-

ſtande der chemiſchen Wiſſenſchaften für die Claſſification dieſer Mittel gezogen hat.

Funfzehntes Hauptſtück.

V o m Z i n k.

A. Geſchichte.

1. Der Zink war nach Bergmanns Verſicherung den Alten nicht bekannt. Paracelſus iſt der erſte Chemiker, welcher davon geredet und ihm den noch jetzt gebräuchlichen Namen gegeben hat. Agricola nannte dieſs Metall in der Folge Conterfeit und Boyle Speltrum (Spiauter). Albert der Groſse, welcher im Jahre 1280 ſtarb, erwähnt desſelben ſehr deutlich; er wuſste ſchon, daſs er brenne und andere Metalle färbe. Es ſcheint, daſs in Oſtindien ſchon ſeit ſehr langer Zeit Zinkgruben bearbeitet worden ſind, wie Jungius dieſs im Jahre 1647 zuerſt bemerkt hat. Der Zink kommt aus dieſen Gegenden unter der Benennung Tutanego. Auch ſcheint es, als ob die Griechen dieſes Metall angewandt haben, ohne daſſelbe beſonders zu kennen und von andren Metallen genau zu unterſcheiden; denn man will behaupten, daſs es einen Beſtandtheil des berühmten korinthiſchen Metalls ausgemacht habe.

2. Das Verfahren der Chineſen bey der Gewinnung dieſes Metalls, welches von denſelben zu vielen Zerſetzungen angewandt wird, iſt noch nicht bekannt: man glaubt, daſs es durch Deſtillation aus den Erzen erhalten werde. Henkel machte im Jahre 1721 in ſeiner Pyritologie bekannt, daſs man aus dem Galmey Zink erhalten könne. Swab gewann es daraus im Jahre 1742 vermittelſt der Deſtillation. Marggraf beſchäftigte ſich damit im Jahre 1746.

3. Lemery hielt den Zink für eine Art von Wismuth. Glauber glaubte mit den Alchemiſten, daſs es ein ſolariſcher unreifer Schwefel ſey: Homberg hielt denſelben für eine Miſchung von Eiſen und Zinn; Kunkel für ein erſtarretes Queckſilber; Schlütter für Zinn, welches durch Schwefel ſpröde geworden ſey. Kurz man weiſs erſt etwa ſeit funfzig Jahren, daſs der Zink ein beſonderes, reines, hinlänglich unterſchiedenes und von allen anderen Metallen abweichendes Metall ſey.

4. Sowohl die eben angeführten Chemiker, als alle diejenigen, welche in ihren Werken das Ganze oder das Syſtem der Naturkörper umfaſst haben, unterſuchten nach einander den Zink, und entdeckten allmählich die Eigenſchaften deſſelben. Hellot, Pott, Malouin, Laſſanne, Monnet, Beaumé und Bergmann ſind die Chemiker, welche nach und nach beſondere Unterſuchungen über dieſes intereſſante Metall angeſtellt haben. Gellert hat von den Verſetzungen deſſelben gehandelt; Malouin hat eine Vergleichung desſelben mit dem Zinne angeſtellt; Bergmann hat eine umſtändliche und ſehr genaue Erklärung über das Probieren der Zinkerze geliefert. Der Bürger Sage hat zuerſt gezeigt, daſs dieſs Metall ſtreckbar ſey. Dehne und der Bürger Guyton haben ſich vorzüglich mit den Schwefelverbindungen deſſelben beſchäftiget. Gaubius hat mehrere Eigenſchaften des Zinkkalks beſtätiget; Macquer hat den ökonomiſchen Nutzen deſſelben dargethan; Pelletier hat die Verbindung deſſelben mit dem Phosphor ſorgfältig beſchrieben.

5. Seit der durch die Lehre der Franzoſen bewirkten Umwälzung und Erneuerung der Chemie hat man zwar keine neueren Unterſuchungen und anhaltenden Arbeiten mit dieſem Metalle angeſtellt; aber die Entdeckungen und genauen Grundſätze dieſer Lehre haben doch die Kenntniſs der chemiſchen Eigenſchaften dieſes Metalls ſehr aufgeklärt und erörtert; ſo daſs die Geſchichte deſſelben jetzt faſslicher und ſyſtematiſcher iſt, als vor dieſem Zeitraume, und

die darauf Bezug habenden Erfahrungen unter einander im ungleich genaueren Zuſammenhange ſtehen, als dieſs unter der Herrſchaft der phlogiſtiſchen Theorie der Fall war.

6. Wir werden indeſſen aus den in dieſem Hauptſtücke abzuhandelnden Erfahrungen erkennen, daſs noch nicht alle auf den Zink Bezug habenden Umſtände gehörig und vollkommen erforſcht ſind, daſs noch manche Entdekkungen zu machen übrig bleiben, und daſs derſelbe für geſchickte Chemiker noch ein Gegenſtand ſchätzbarer Unterſuchung werden könne, wozu vorzüglich die jetzt vorhandenen neuen chemiſchen Werkzeuge mit beytragen können.

B. *Phyſiſche Eigenſchaften.*

7. Der reine Zink iſt im metalliſchen Zuſtande glänzendweiſs mit einer merklich bläulichen Schattierung, zeigt ein ſehr deutlich blätteriges Gefüge, deſſen Blätter indeſſen weniger breit ſind, als beym Wismuthe und Spieſsglanze. Wenn der Zink neben dieſe beyden Metalle gehalten wird, ſo erkennt man leicht den beſtimmten Unterſchied der Farbe. Seine Dichtigkeit verhält ſich ſo, daſs er im Waſſer etwan ein Siebentheil am Gewichte verliert und 7,190 wiegt. Er iſt ziemlich hart, und elaſtiſch genug, um weniger leicht zu zerbrechen als irgend eins der vorhergehenden Metalle; deswegen habe ich denſelben auch in die dritte Abtheilung der ſtreckbaren Metalle geſetzt.

8. Der Zink iſt wirklich nicht ſo ſpröde als die vorhergehenden metalliſchen Subſtanzen. Es bedarf eines heftigen und ſchnellen Schlages, um Platten oder flache Mulden deſſelben, wie die im Handel vorkommenden, zu zerbrechen, und wenn er in ſtarke Zaine gegoſſen iſt, ſo muſs man, um ihn zu zerſtücken, eiſerne Keile anwenden, welche mit ſchweren Hämmern hindurch getrieben werden. Wenn man denſelben auf einem ſtählernen Amboſs hämmert, ſo wird er, anſtatt zu zerbrechen, bloſs platt; man kann denſelben auf dieſe Art zu dicken Platten machen, welche erſt

nach ziemlich ſtarkem Platthämmern Riſſe bekommen. Er läſst ſich auch ohne zu zerreiſſen zu ziemlich dünnen Blechen walzen, und wenn man den Druck der Walzmaſchine gelinde und allmählich anwendet, ſo ſind die Bleche biegſam und elaſtiſch, bleiben aber doch immer in Rückſicht dieſer Weichheit und Biegſamkeit weit hinter den eigentlichen weichen Metallen zurück.

9. Die Zähigkeit des Zinks iſt doch nicht beträchtlich. Von der Feile wird er nur ſchwer angegriffen, und hängt ſich zwiſchen den Zähnen derſelben ſo an, daſs die Feilen, wie ſich die Arbeiter ausdrücken, davon fettig werden. Man muſs daher, um denſelben zu manchen Verſuchen in recht feinen Theilchen zu haben, das Körnen oder Granulieren zu Hülfe nehmen, oder das geſchmolzene Metall in Waſſer gieſsen. Macquer bemerkt, daſs der Zink, wenn man ihn gerade nur ſo ſtark erhitzt, daſs er nicht ſchmilzt, brüchig werde und ſich im Mörſer leicht zu Pulver ſtoſsen laſſe. Das beſte Verfahren, um den Zink zu Pulver zu machen, beſteht darin, daſs man denſelben nach dem Schmelzen in einem erwärmten ſteinernen *Mörſer* ſtampft: ſo daſs die Grundtheilchen immer zertheilt, und an ihrer Vereinigung und Zuſammenklebung beym Erkalten verhindert werden, und man dieſelben im Augenblicke des Erſtarrens ſelbſt von einander entfernt hält. Nach dem völligen Erkalten ſiebt man das Metall durch ein Haarſieb, wobey die gröſseren Stückchen auf dem Siebe zurück bleiben, und man einen feineren Zinkſtaub erhält, als der von den meiſten gefeilten Metallen.

10. Die wärmeleitende Eigenſchaft des Zinks iſt noch nicht beſtimmt worden, man weiſs nur, daſs er ſich ſehr ſchnell erhitzt, ſich leicht und ſtark ausdehnt. Er ſchmilzt ſobald er roth glühet, und wird in dieſer Rückſicht zu den Metallen von mittlerer Schmelzbarkeit gezählt. Der Bürger Guyton ſchätzt dieſe Eigenſchaft auf 296 Grad der Réaumurſchen Scale. Wenn man nach dem Schmelzen noch fortfährt den Zink in verſchloſſenen Gefäſsen zu erhitzen,

so erhebt sich derselbe in Dampfgestalt und sublimiert sich in glänzender, metallischer, blätteriger Gestalt an den oberen Theil dieser Gefäſse. Wenn man denselben nach dem Schmelzen ruhig erkalten läſst, so krystallisiert er sich gewöhnlich in sehr feinen Nadeln, deren Gestalt aber noch nicht näher bestimmt worden ist. Der auf seiner Reise um die Welt mit Lapeyrouse unglücklicher Weise verloren gegangene Mineralog Mongez der ältere, war der erste welcher dieſs Metall krystallisieren lieſs. Er bediente sich dazu einer irdenen, flachen, am Boden mit mehreren Löchern versehenen Kapsel, welche Löcher mit Knochenerde verstopft waren. Wenn der in diesem Gefäſse geschmolzene Zink an der Oberfläche erstarret war, so öffnete er die Löcher, brachte ein rothglühendes Eisen hindurch und störte damit in der Metallmasse umher, so daſs der noch flüſsige Theil des Metalls abfloſs und er dann die in den durch dieses Abflieſsen verursachten Höhlungen veststitzenden nadelförmigen Krystalle fand.

11. Der Zink leitet die Elektricität, wie alle übrigen Metalle, und man hat in dieser Rücksicht noch nichts besonderes daran entdeckt; indessen scheint die merkliche Art, wie derselbe bey den galvanischen Versuchen die thierische Empfindlichkeit angreift, ihm in diesem Betrachte eine Art von Vorzug vor den übrigen metallischen Substanzen zu geben. Wenn man eine Zinkplatte unter die Zunge bringt, und die obere Fläche derselben mit einem anderen Metalle, vorzüglich mit einem Stücke Gold oder Silber belegt, dann dieses letztere abwärts neigt, um vor der Zungenspitze die Zinkplatte damit zu berühren, so empfindet die Person, welche diesen Versuch an sich macht, im Augenblicke der Berührung beyder Metalle ein merkliches Stechen, Wärme und Reiz, und eine Art von besonderem herben Geschmack auf der Zunge. Diese Empfindung ist fast immer mit einer vorübergehenden Augenblendung oder einem leuchtenden Kreise verbunden, welcher schnell vor den Augen erscheint. Kein einziges Metall bringt diese son-

derbare Erſcheinung mit ſolcher Stärke hervor als der Zink.

12. Man bemerkt auch an dieſem Metalle einen ſchwachen Geruch und beſonderen Geſchmack, welche ſich den Fingern mittheilen, wenn man ein Stück Zink lange in den Händen gehalten und an den Fingern gerieben hat. Obgleich man das metalliſche dieſer beyden Eigenſchaften leicht und ohne Zweydeutigkeit erkennt, und dieſelben ſich darin den bey vielen anderen Metallen gefundenen nähern, ſo läſst ſich doch nicht zweifeln, daſs dieſelben bey dem Zinke nicht von denen der übrigen Metalle etwas verſchieden ſeyn ſollten. Der Zink bleibt auch ſtark an der Haut hangen und färbt dieſelben ſchwärzlich. Er iſt eins von denjenigen Metallen, welche die merklichſte metalliſche Atmoſphäre um ſich haben, und überzieht alle damit geriebenen Körper ſehr ſchnell und bey der gelindeſten Berührung. Es iſt zum Beyſpiele hinlänglich, eine Zinkplatte ſehr leicht über eine Eiſen- Silber - oder Bleyplatte hinfahren zu laſſen, um dieſen Metallen die Eigenſchaft zu geben, ſich bey den galvaniſchen Verſuchen zu verhalten, als ob ſie nicht dieſelben wären, das heiſst, um bey der Gemeinſchaft mit Metallplatten derſelben Art in den Muskeln der Fröſche, z. B. Zuckungen hervorzubringen, welches deutlich beweiſt, daſs ihre Oberfläche mit einer Zinklage bedeckt ſey, welche die Wirkung eines verſchiedenen Metalls verrichtet.

C. *Naturgeſchichte.*

13. Verſchiedene Naturforſcher haben geglaubt, daſs der Zink ein von den in der Natur am häufigſten vorkommenden Metallen ſey und die Eiſenerze beſtändig begleite; obgleich aber die Zinkerze ſich in mehreren Ländern ziemlich häufig finden, ſo laſſen dieſelben in Rückſicht ihrer Menge ſich doch noch bey weitem nicht mit den Eiſenerzen vergleichen, und überdem iſt es heut zu Tage hinlänglich erwieſen, daſs die ſo oft mit dem Eiſen gemiſcht gefun-

fundene metallische Substanz, welche von eben jenen Mineralogen lange Zeit hindurch für Zink gehalten worden ist, nichts anders als Braunsteinkalk sey.

14. Der Bürger Hauy, der letzte, gelehrteste und genaueste von allen mineralogischen Schriftstellern führt nur drey verschiedene Gattungen von Zinkerzen auf: nämlich den natürlichen Zinkkalk, den Schwefelzink und den schwefelsauren Zink. Valmont-Bomare sagt, dass er in den Gruben zu Goslar und im Herzogthume Limburg, wo sich dieses Metall in grosser Menge findet, gediegenen Zink in kleinen biegsamen Dräthchen von grauer Farbe und leichter Verbrennlichkeit gefunden habe. Diese Bemerkung ist aber von anderen Naturforschern nicht bestätiget worden. (In Betracht des goslarschen gediegenen Zinks kann ich versichern, dass derselbe nie vorgekommen ist. W.). Einige andere Schriftsteller führen natürlichen kohlensauren Zink auf; obgleich nun einige andere wieder daran gezweifelt haben, so werden wir doch bald sehen, dass dieses Salz wirklich in der Natur vorhanden sey. Oft finden sich die Zinkerze mit Bley- Eisen- und Braunsteinerzen gemischt und gemengt; hierher dürfen aber nur solche Erze gezählt werden, worin der Zink den häufigsten Bestandtheil ausmacht.

15. Der Zinkkalk oder verkalkte Zink bildet den sogenannten Galmey oder den l a p i s c a l a m i n a r i s der älteren Mineralogen. Dieses Erz der zweyten Bildung findet sich gewöhnlich im Inneren der Erde in Schichten, in regelmässiger Gestalt, in rindenartigen Ueberzügen und Stalaktiten; die Krystalle desselben sind meist sehr klein, halbdurchsichtig, weisslich und von einem gleichsam fettigen nicht zu verkennenden Ansehen. Die gewöhnlichste Gestalt derselben ist eine vierseitige rechtwinkelige Tafel, deren Endflächen Abschnitte von keilförmigen Oktaëdern bilden, oder verlängerte aus der Gangart hervorragende, vierseitige Pyramiden; man findet eben diese Gestalt bey der schwefelsauren Schwererde. Der Bürger Hauy bemerkte an

den natürlichen Zinkkalkkrystallen die Eigenschaft durch blosse Wärme ohne Reiben elektrisch zu werden, wie der Turmalin. Man darf dieselben nur zwey oder drey Secunden lang der Wärme einer angezündeten Kerze aussetzen, um dieses Kennzeichen bemerkbar zu machen. Ich will hier nur noch mit dem berühmten Mineralogen, dem wir diese Entdeckung verdanken, erwähnen, dass wir jetzt diese Eigenschaft schon an fünf Mineralien kennen; nämlich an drey Steinarten, dem Turmalin, Topas und Zeolith; einem Salze, nämlich der natürlichen bittererdehaltigen boraxsauren Kalkerde und dem fossilen krystallisierten Zinkkalke.

Dieser Zinkkalk findet sich oft in unregelmässigen, blätterigen, löcherigen, körnigen, vesten oder zerreiblichen Massen, von verschiedener, vorzüglich aber grauer und gelber Farbe, welche sich selbst an den durchscheinenden Stükken findet. Er kommt in der Nähe von Limburg, Namur, Freyburg, ferner in Nottingham- und Sommersetshire vorzüglich häufig vor. Bergmann fand beständig Kieselerde, Alaunerde und Eisenkalk in verschiedenen Verhältnissen darin. Das Verhältniss des Zinks wechselt von 0,04 bis 0,30.

Nach Hauy's Bemerkungen sind die neueren Mineralogen bey der Unterscheidung der kohlensäurehaltigen Galmeyarten oder des natürlichen kohlensauren Zinks in Irrthümer und sogar in Widerspruch gerathen; denn einige von ihnen ordnen dieselben fälschlich unter die Zinkkalke, andere rechnen im Gegentheile Zinkkalke hieher, worin die Gegenwart der Kohlensäure noch durch keine genaue Zerlegung bewiesen ist. Dahin gehört z. B. der von Pelletier untersuchte natürliche Zinkkalk aus dem Breisgau, welchen von Born zu der Gattung des koklensauren Zinkkalks rechnet. Der Bürger Hauy bemerkte bey der Behandlung der Stückchen dieses Erzes von verschiedenen Orten mit Salpetersäure durchaus kein Aufbrausen; dahingegen fand er, dass der die Oberfläche dieser Erze oft bedeckende erdige

Staub ſich in dieſer Säure unter Blaſenwerfen auflöste, und iſt deswegen zu glauben geneigt, daſs das Aufbrauſen der mit dem natürlichen Zinkkalke gemengten kohlenſauren Kalkerde zuzuſchreiben ſey. Ich werde ſogleich beweiſen, daſs es wirklich natürlichen kohlenſauren Zink gebe.

16. Der Schwefelzink oder ſchwefelhaltige Zink iſt von den Mineralogen Blende oder falſcher Bleyglanz genannt worden. Dieſe Blende findet ſich oft in ſchaaligen oder blätterigen Stücken, zuweilen auch in dreyſeitigen doppelt vierſeitigen Pyramiden oder Oktaëdern und in Dodekaëdern kryſtalliſiert. Die Farbe derſelben iſt zuweilen honiggelb, oft metalliſch und der des Bleyes ähnlich, oder braun, dunkelveilchenblau, ſogar ſchwarz, oft röthlich. Man findet dieſelbe oft mit Schwefelbley oder Bleyglanze, womit ſie eine Art von metalliſcher Breccie zu bilden ſcheint. Ehe man das in dieſem Erze enthaltene Metall genauer kannte, nannte man daſſelbe ſterile nigrum, weil man ungeachtet des bleyähnlichen Anſehens doch durch die metallurgiſche Bearbeitung kein Metall daraus erhalten konnte; denn vom Zinke hatte man, da derſelbe in Dampfgeſtalt verloren ging, gar keine Muthmaſsung. Viele Arten des Schwefelzinks geben im Dunkeln gerieben einen mehr oder weniger ſtarken phosphoriſchen Schein; ja einige derſelben beſitzen dieſe Eigenſchaft in ſo hohem Grade, daſs das bloſse Kratzen mit einem Zahnſtocher oder einer Feder ſchon hinreicht, um ganze Ströme von Licht hervorzubringen: wenn man den Schwefelzink reibt, ſo giebt er einen Schwefelwaſſerſtoffgeruch und mit Säuren behandelt Schwefelwaſſerſtoffgas von ſich. Die eigentliche Beſchaffenheit dieſer Erze iſt noch nicht bekannt; man weiſs nämlich noch nicht recht, ob der Zink darin im metalliſchen oder verkalkten Zuſtande enthalten ſey; ob derſelbe darin bloſs mit Schwefel vereiniget ſey, oder ob noch andere Subſtanzen als aneignende Zwiſchenmittel dabey ſeyen. Einige Chemiker haben die Gegenwart des Eiſens, andere

die der Kalkerde darin behauptet. Folgendes ſind die verſchiedenen Hauptabänderungen des Schwefelzinks.

a. Zwölfſeitiger Schwefelzink mit rautenförmigen Flächen; dieſe Geſtalt kann man durch glatte Zerſpaltungen der derben Stücke dieſes Erzes herausbringen. Es ſind aber immer einige überzählige Flächen dabey.

b. Schwefelzink mit zwölf trapezoidiſchen und zwölf dreyeckigen Flächen.

c. Schwefelzink in regelmäſsigen Oktaëdern.

d. Schwefelzink in regelmäſsigen dreyſeitigen Pyramiden.

e. Schwefelzink mit zahlreichen Abänderungen der Farben.

f. Schwefelzink mit oder ohne Phosphorescenz.

g. Schwefelzink in anfangender Verwitterung, mit abgeſonderten Blättern und zerſtörtem Glanze; er geht ſchon in den verkalkten Zuſtand über.

17. Der ſchwefelſaure Zink findet ſich natürlich, und iſt leicht an ſeiner weiſſen Farbe und Durchſcheinheit, an ſeinem ſcharfen ſtarken Geſchmacke, an ſeiner Auflöslichkeit im Waſſer und dem Zergehen in ſeinem Kryſtalliſationswaſſer zu erkennen. Selten findet er ſich in der Erde in rautenförmigen Kryſtallen, öfter in Stalaktiten oder in feinen Nadeln und ſeidenartigen amianthähnlichen Fäden: in dieſem letzteren Zuſtande iſt er oft mit dem ſogenannten Federalaun verwechſelt worden. Er findet ſich in Italien und in den Gruben des Harzes.

18. Der natürliche kohlenſaure Zink, welchen man gewöhnlich mit dem Zinkkalke oder Galmey verwechſelt, iſt durchſcheinend, weiſs oder gelblich wie dieſer, und findet ſich auch oft an denſelben Oertern. Der Bürger Vauquelin hat einen ſehr reinen kohlenſauren Zink aus der Sammlung des Bürgers Macquart unterſucht. Dieſes geſchmackloſe, im Waſſer unauflösliche Salz löst ſich in der ſalpeter- und ſalzigen Säure gänzlich und mit Brauſen auf.

D. Unterſuchung und metallurgiſche Behandlung.

19. Die docimaſtiſche Unterſuchung der Zinkerze, wenigſtens die, welche man zur metallurgiſchen Kenntniſs für hinreichend hielt, war ſehr einfach und oberflächlich. Sie beſtand darin, daſs man die Zinkkalke oder Galmeyarten pulverte, mit Kohlenſtaube mengte und dieſs Gemenge in einem mit einer Kupferplatte bedeckten Schmelztiegel erhitzte. Der Zinkkalk wurde hiedurch wieder hergeſtellt, verflüchtigte ſich vermittelſt der Hitze und vereinigte ſich mit dem Kupfer, welches dadurch in Meſſing verwandelt wurde. Die Reichhaltigkeit des Erzes wurde nach der Stärke der Intenſität der weiſſen Farbe des Meſſings beurtheilt; es iſt aber offenbar, daſs dieſer rohe Verſuch auf der einen Seite nur die Gegenwart des Zinks in einer Erzart anzeigen, und auf der anderen nur beweiſen konnte, daſs dieſes Erz im Stande ſey, das Kupfer in Meſſing zu verwandeln; die Blenden oder Schwefelzinkerze wurden geröſtet, um den Schwefel davon zu ſcheiden, und der Rückſtand dieſer Röſtung wie der Galmey behandelt.

20. Der Bürger Monnet hat zuerſt vorgeſchlagen, dieſe Erze durch Salpeterſäure zu probieren, vermöge welcher er das Metall völlig aufzulöſen und den Schwefel abzuſcheiden glaubte; der von der Säure getrennte Kalk ſollte darauf durch Deſtillation wieder hergeſtellt werden. Bergmann hat das Verfahren bey dieſer Zerlegung auf dem naſſen Wege ſehr erweitert und verbeſſert. Er bediente ſich zur Zerlegung der Zinkkalke der Schwefelſäure, und ſchlug dieſelben dann mit ſchwefelſaurem Natron nieder, wobey er fand, daſs 193 Theile dieſes Niederſchlages 100 Theile von metalliſchem Zinke lieferten. Da er Zink anwandte, um das dieſen Erzen oft beygemiſchte Eiſen aus der Auflöſung zu ſcheiden, ſo rechnete er die Menge des in dieſer Hinſicht zugeſetzten Metalls von dem Gewichte des Niederſchlages ab. Da die meiſten natürlichen Zinkkalke auſſer dem Zinke und Eiſen vorzüglich noch Alaunerde, Kieſel-

erde, kohlensaure Kalkerde nebst Eisen- und Bleykalken enthalten, so gab er folgendes Verfahren zur genauen Zerlegung dieser sehr zusammengesetzten Erze an: die gepulverten Zinkkalke werden dreymal hintereinander mit zwey Theilen Salpetersäure behandelt, wobey man so starke Hitze anwendete, dass alles bis zur völligen Trockenheit gebracht wäre: hiedurch wird das Eisen sehr verkalkt und in Säuren unauflöslich; der auflösliche Theil wird hierauf in einer vierten Portion von Salpetersäure aufgelöst; der Eisenkalk, die Kiesel- und Alaunerde bleiben hiebey gewöhnlich unaufgelöst, und die Säure enthält Kalkerde, Zink- und Bleykalk aufgelöst. Der letztere wird durch salzige Säure gefället, die Kalkerde durch Schwefelsäure abgeschieden und der Zinkkalk durch blausaures Kali niedergeschlagen. Das Fünftheil von dem Gewichte dieses letzteren zeigt die Menge des Zinks an. Bergmann hat sich auch der Schwefelsäure bedient, die Mischung bis zur Trokkenheit erhitzt, den Rückstand mit Wasser ausgelaugt, und diese Lauge durch Ammoniak gefället, um den in diesem Laugensalze sehr auflöslichen Zinkkalk von der *Alaunerde* und dem Eisenkalke abzusondern.

21. Was die Schwefelzinkerze betrifft, so beschreibt Bergmann, welcher auch diese sehr umständlich und genau untersucht hat, in seiner Abhandlung über die Zinkerze das Verfahren, welches er bey dieser Zerlegung angewandt hat: zuerst schied er vermittelst der Destillation das Wasser, den Arsenik und einen Theil des Schwefels davon ab; hierauf behandelte er dieselben nach dem Grade ihrer Auflöslichkeit mit verschiedenen Säuren, und fällete sie dann durch die verschiedenen den Kunstverständigen bekannten Reagentien, von denen schon so oft die Rede gewesen ist. Er fand unter den verschiedenen Schwefelzinkerzen aus mehreren Ländern einen so grossen Unterschied, dass bey diesen Erzen keine allgemeinen völlig bestimmten Eigenschaften und Verhältnisse der Bestandtheile Statt zu finden scheinen. Es läss sich indessen glauben, dass diese Arbeit noch bey wei-

tem nicht zur Vollkommenheit gediehen ist, und dafs dieselbe erst noch von geschickten Händen befördert werden müsse. Es sind gewifs noch wichtige Entdeckungen, sowohl in Rücksicht der natürlichen Schwefelverbindungen als der Erze dieses Metalls überhaupt zu machen übrig. So erhielt der Bürger Vauquelin, als er einen gepulverten Galmey in verschlossenen Gefäfsen wieder herstellte, Wasserstoffgas, worin Zink aufgelöst enthalten war, und zeigte, dafs, wie ich es schon lange vorzüglich von dem Arsenik, Zinn und Eisen vermuthet hatte, mehrere Metalle, eben so wie der Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel, in dieser brennbaren Gasart auflöslich seyen.

22. Es ist selten, dafs man die Zinkerze um ihrer selbst willen, oder blofs in der Absicht um das Metall daraus zu gewinnen, zu Tage fördert, ich habe wie man sich erinnern wird, weiter oben gesagt, dafs nur erst gegen den Anfang des achtzehnten Jahhunderts von der besondern Behandlung derselben, und von der damit unternommenen Abscheidung des Zinks die Rede gewesen sey. Am öftersten erhält man dieses Metall bey dem Ausschmelzen der mit Schwefelzink gemischten Bleyerze unter zweyerley Gestalt: nämlich als Kalk, welcher aus dem während der Sublimation verbrannten Zinkmetalle entsteht, sich an den Rauchfängen der Schmelzöfen ansetzt, und daselbst graue, körnige, fast erdartige Ueberzüge bildet, welche in der Metallurgie und im Handel unter der Benennung t u t i a, oder c a d m i a f u r n a c u m, O f e n b r u c h vorkommen, und als Zinkmetall, dessen Absetzung dadurch erlangt wird, dafs man die innere Wand des Ofens, welche an dieser Stelle dünner ist, und von den Hüttenleuten in ihrer Kunstsprache das H e m d e (c h e m i s e), (im Teutschen die V o r w a n d) genannt wird, mit kaltem Wasser befeuchtet. Der vermittelst der Wirkung des Feuers in Dampf verwandelte Zink verdichtet sich in dieser Gegend, und fällt in kleinen Körnchen auf den Kohlenstaub zurück, womit ein unten an der Vorwand liegender Stein bedeckt ist, und der

wegen seines Gebrauchs der Zinkteller (asiette de zink), (im Teutschen der Zinkstuhl) genannt wird. Die Kohle verhütet die Verkalkung des Metalls, welches nachher zum zweyten Male in einem Schmelztiegel geschmolzen, und in halbwalzenförmige Zaine oder in Platten von einigen Centimetern Dicke und einigen Decimetern Länge oder Breite ausgegossen wird. Dieses Verfahren wird vorzüglich am Rammelsberge (oder vielmehr in den an der Oker liegenden Hüttenwerken W.) bey Goslar beobachtet, woher man in Frankreich dieses Metall vorzüglich erhält.

23. Die Kunst, den Zink im Grofsen aus seinen Erzen zu gewinnen ist, noch einer grofsen Vervollkommnung fähig, und wird, wenn man sich mehr als bisher darum bemühen will, noch sehr gewinnen; das von den Bewohnern Ostindiens, und vorzüglich von den Chinesen angewandte Verfahren, welche diefs Metall bey ihren Versetzungen weit häufiger gebrauchen, als die meisten europäischen Völker, ist noch durchaus nicht bekannt. Sehr viele chinesische Waaren sind in Folien oder Gefäfse von einer weichen, mehr oder weniger Widerstand *leistenden*, grauen, an der äusseren Fläche ein wenig verwitterten Metallversetzung eingepackt, worin der Zink einen der häufigsten Bestandtheile ausmacht. Auch erhalten wir von dieser betriebsamen Nation seit vielen Jahhunderten schon unter der Benennung Tutanego eine Art von Zink, welche weit reiner ist als der goslarsche; denn dieser enthält immer etwas Bley. Herr Engestroem hat im Jahre 1775 einen spröden chinesischen Galmey chemisch untersucht, welcher von Kirwan in seiner Mineralogie Tutanego genannt wird, und 0,60 bis 0,90 Zink enthält. Aus einem ähnlichen Erze erhalten die Chinesen ihren Zink; man weifs aber nicht was für ein Verfahren sie dabey anwenden. Einige Mineralogen behaupten, dafs der Zink in England vermittelst der Destillation oder Sublimation aus dem natürlichen Kalke dieses Metalls gewonnen werde, es

ſind aber weder die Vorrichtungen noch die Mittel zu dieſer wichtigen Operation bekannt.

E. Verkalkung des Zinks durch die Luft.

24. In der kalten Luft erleidet der Zink nur eine ſehr langſame und geringe Veränderung; der Glanz desſelben verliert ſich ein wenig, und die Oberfläche wird am Ende mit einer äuſſerſt dünnen Rinde von grauem Zinkkalke überzogen; auch entſteht die Rinde, welche man an den Zainen und Mulden des verkäuflichen Zinks bemerkt, nur dadurch, daſs das in offene Gefäſse ausgegoſſene recht heiſſe Metall eine Zeit lang der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt bleibt, wo es dann ein wenig Sauerſtoff anzieht und ſich an der Oberfläche verkalkt. Wenn der in verſchloſſenen Gefäſsen geſchmolzene Zink, im Augenblicke der anfangenden Erſtarrung der Luft ausgeſetzt wird, ſo färbt er ſich mit blauen, gelben und roſenfarbenen glänzenden Schattierungen, welche die Regenbogenfarben nachahmen und von einer anfangenden Verkalkung entſtehen.

25. Wenn Zink unter Berührung der Luft und bey einer Temperatur geſchmolzen wird, welche gerade nur zur Schmelzung hinreicht, oder doch wenigſtens nicht viel höher ſteigt, ſo lauft die Oberfläche deſſelben mit Regenbogenfarben an, runzelt ſich, verliert ihren Glanz und wird bald ſchmutziggrau. Wenn man dieſe gebildete Haut abnimmt, ſo bemerkt man, daſs ſich bald eine neue der erſteren ähnliche bildet, welche nach dem Wegnehmen durch eine dritte erſetzt wird, ſo daſs man auf dieſe Art allen Zink bis auf die letzte Lage in Kalk verwandeln kann. Wenn das geſchmolzene Metall ſtark bewegt, und dadurch in vielen Puncten mit der Luft in Berührung geſetzt wird, ſo bildet ſich dieſer graue Zinkkalk ungleich ſchneller. Werden die auf dieſe Art durch Berührung der Luft erhaltenen grauen Klümpchen ferner erhitzt, ſo zertheilen ſie ſich nach und nach, und werden zu einem gleichförmigen grauen Pulver, welches am Ende eine ſchmutzig gelbliche

Farbe annimmt. Alsdann läſst ſich die Verkalkung des Zinks auf dieſem Wege nicht treiben. Der ſo bereitete gelbe Zinkkalk beträgt dem Gewichte nach bey hundert Theilen Zink etwa hundert und ſiebenzehn Theile. Er läſs ſich vermittelſt glühender Kohlen leicht wieder herſtellen und ſchmilzt in ſehr heftigem Feuer zu einem gelben Glaſe.

26. Wenn der Zink in einem Schmelztiegel ſtark erhitzt wird, ſo daſs er recht rothglühet, und wenn man nachdem der Deckel des Tiegels abgenommen iſt, den rothglühenden beynahe zum Puncte der Verflüchtigung gediehenen Zink ſchüttelt oder ſonſt bewegt, ſo entzündet er ſich plötzlich, und verbreitet eine etwas grünlichweiſſe äuſſerſt hellglänzende Flamme, welche durch die Erleuchtung aller umgebenden Gegenſtände ein ſehr ſchönes Schauſpiel bewirkt. Der Zink brennt von allen Metallen am merklichſten und bey der niedrigſten Temperatur. Dieſe ſchnelle Entzündung und Verbrennung, welche man mit Rechte wegen ihres Glanzes, ihrer Heftigkeit und Farbe, ſo wie der dabey vorhandenen ſtarken Hitze, mit der des Phosphors verglichen hat, findet in dem Augenblicke, wo ſich der Zink in Dampf verwandelt, und zum *Theil in* dieſem Dampfe ſelbſt Statt; der dabey plötzlich gebildete Zinkkalk, welcher als ein weiſſer, riechender und ſcharfer Rauch in der Luft aufſteigt, und vorzüglich eine unangenehme Empfindung im Schlunde verurſachet, verdichtet ſich bald zu Flocken und einer Art von ſchön weiſſen ſehr leichten, zartgewebten Fäden, welche denen im Herbſte und Frühlinge vom Winde umher getriebenen von gewiſſen Inſekten geſponnenen feinen lockeren Fäden ähnlich ſind. Man hat dieſem in der Luft gebildeten Zinkkalke die Namen Zinkblumen, Pompholyx, weiſſes Nichts und Philoſophenwolle gegeben.

27. Der ſublimierte Zinkkalk, oxidum zinci ſublimati, iſt vollkommen mit Sauerſtoffe geſättiget, und enthält davon weit mehr als der graue und gelbe Zinkkalk, wovon unter Nro. 24 die Rede geweſen iſt, weil er das

Erzeugniſs einer ungleich ſtärkeren Verbrennung iſt, und ſich zu dieſem erſteren Zinkkalke verhält, wie die Phosphorſäure zur phosphorigen Säure. Einige neuere Chemiker glauben, daſs er mehr als die Hälfte des Zinkgewichts an Sauerſtoff enthalte, und der Bürger Guyton giebt das Verhältniſs dieſes Grundſtoffs zu 0,61 an. Der Kalk ſelbſt iſt nicht flüchtig; er behält noch einige Zeit nach ſeiner Bereitung einen phosphoriſchen Schein. Für ſich allein läſst er ſich nicht wieder herſtellen, und giebt im ſtärkſten Feuer nichts von ſeinem Sauerſtoffe von ſich, ſondern ſchmilzt darin bloſs zu einem gelben, reinen, ſchönen Glaſe; der Sauerſtoff befindet ſich darin im Zuſtande von groſſer Dichtigkeit und Veſtheit. Selbſt vermittelſt des Kohlenſtoffs wird dieſer Kalk nur ſchwer und nur bey ſehr ſtarker Hitze hergeſtellt, und dieſe Operation gelingt nur in verſchloſſenen Gefäſsen; bey der Wiederherſtellung wird der Zink ſublimiert. Der in der Kohle enthaltene und durch die Wirkung des Feuers während der Wiederherſtellung entwickelte Waſſerſtoff nimmt einen Theil des Zinks mit ſich fort, erhält dadurch mehr Gewicht, und die Eigenſchaft mit einer hellen Flamme und unter Abſetzung von Zinkkalk zu brennen. Dieſer Metallkalk hält den damit vereinigten Sauerſtoff ſehr hartnäckig an ſich, ſo daſs kein anderes Metall ihm denſelben rauben kann. Es würde ſehr nützlich ſeyn, dieſen Kalk durch alle der Wiſſenſchaft in ihrem jetzigen Zuſtande zu Gebote ſtehenden Mittel zu unterſuchen, wovon ſich ſehr wichtige Entdeckungen hoffen laſſen.

F. Vereinigung mit brennbaren Körpern.

28. Es iſt keine Verbindung zwiſchen dem Stickſtoffe und dem Zink, noch zwiſchen dem Waſſerſtoffe und dieſem Metalle bekannt. Der letztere löst unter gewiſſen Umſtänden den metalliſchen Zink auf und reiſst denſelben in Gasgeſtalt mit fort; aber demungeachtet wird der Zinkkalk bey einer hohen Temperatur von Waſſerſtoffgaſe wie-

der hergestellt. Eben so wenig ist eine Vereinigung von Kohlenstoff und Zink bekannt; indessen erhält man oft eine geringe Menge von Kohle aus diesem Metalle; da aber der daraus geschiedene Kohlenstoff mit Eisen verbunden ist, so glaubt man, dass derselbe gewissermassen durch dieses letztere Metall in das erstere hineingebracht sey. Wir werden bald wieder auf diese Erfahrung zurückkommen.

29. Der Phosphor vereiniget sich mit dem Zinke vermittelst der Wärme sehr gut. Marggraf hatte nur die Vereinigung des Zinkkalks mit diesem brennbaren Körper beobachtet, und dieselbe als ein röthlich orangegelbes Sublimat erhalten. Pelletier, welcher über diese Verbindung viele Versuche angestellt hat, bemerkte eben diese Mischung als ein rothes Sublimat: er hat aber den Phosphorzink sorgfältig davon unterschieden, welchen er sowohl bey der im Schmelztiegel unternommenen Erhitzung des Zinks mit Phosphor, als bey der Destillation dieser beyden Körper aus einer Retorte, oder bey der durch Kohle bewirkten Zersetzung der verglasten Phosphorsäure und einem Zusatze von Zinkfeile erhielt. Das ihm am besten gelungene Verfahren besteht darin, dass man auf Zink, welcher in einem Schmelztiegel rothglühend gemacht ist, Phosphor wirft. Er erhielt auf diese Art einen Phosphorzink von metallischem Ansehen, welcher weniger weiss war als der Zink selbst, ja sogar eine bleygraue Farbe zeigte, sich unter dem Hammer ein wenig strecken liess, im Feuer einen Phosphorgeruch verbreitete und einen schwammigen Rückstand gab. Er merkte an, dass wenn man Zink und Phosphor in einer Retorte erhitze, sich jedesmal ein Theil des Metalls verkalke, und man daher das schon oben angegebene rothe Sublimat erhalte; er schreibt diese Wirkung dem Wasser zu, welches nach seiner Bemerkung nur äusserst schwer gänzlich davon zu bringen ist.

30. Mit dem Schwefel läst sich der Zink nicht unmittelbar verbinden: wenn diese beyden brennbaren Substanzen zusammen in einem Schmelztiegel erhitzt werden,

ſo ſcheidet ſich der Schwefel ab, ohne ſich mit dem Zinke zu vereinigen, welcher blos ein wenig ſtrengflüſſiger wird. Dehne hat bemerkt, daſs wenn dieſe beyden Körper einige Zeit lang zuſammen in einem Tiegel geſchmolzen in Berührung erhalten werden, der Zink ſich verkalke und dann mit dem Schwefel vereinige, wobey derſelbe eine braune oder graue Farbe annimmt. Der Bürger Guyton hat ſeit dieſer von Dehne gemachten Bemerkung entdeckt, daſs man den Zinkkalk durch Schmelzung mit dem Schwefel ſehr leicht vereinigen könne, und daſs daraus ein Schwefelzink oder Zinkerz entſtehe, welches dem von Huelgoët ähnlich ſey, und woraus ſich zuweilen nadelförmige Säulen von gelber glänzender Farbe erheben und an dem Dekkel des Schmelztiegels ſublimieren. Er ſchlieſst daraus, daſs der Zink im verkalkten Zuſtande in der Blende enthalten, aber darin von dem künſtlichen Schwefelzinke verſchieden ſey, daſs die Blende ſich auf dem naſſen Wege erzeugt habe, wie das darin enthaltene Waſſer beweiſt; dahingegen die Kunſt noch nicht dahin gelangt iſt, dieſe Verbindung anders als auf dem trocknen Wege zu bewirken. Malouin hat gefunden, daſs die flüſſigen Schwefellaugenſalze den Zink nict auflöſten.

31. Der Zink vereiniget ſich mit verſchiedenen metalliſchen Subſtanzen; mit Kobalt, Wismuth und Nickel geht derſelbe aber keine Verbindung ein, und wenn man dieſe Metalle damit zuſammenzuſchmelzen verſucht, ſo findet man dieſelben nach der Erſtarrung in der Ordnung ihres verſchiedenen Gewichtes über einander liegen. Ueber die gegenſeitige Wirkung des Wolframs, Molybdäns, Chromiums, Titaniums, Uraniums und Braunſteins auf den Zink iſt noch gar nichts bekannt geworden. Die Verbindungen deſſelben mit dem Arſenik, Spieſsglanze und Queckſilber ſind ſchon unterſucht.

A. Malouin fand, daſs der metalliſche Arſenik ſich nicht ſo gut mit dem Zinke verbinde, als der Kalk deſſelben oder die arſenige Säure. Wenn man indeſſen ein Ge-

menge von dieser Säure, Talg und Zink destilliert, so erhält man nach seiner Erfahrung eine schwärzliche Masse, welche der Blende ähnlich, aber von lockerem Zusammenhange ist. Es scheint dass die arsenige Säure bey ihrer Vereinigung mit dem Zinke diesem den Sauerstoff abtrete und wieder in den metallischen Zustand zurückkehre. Uebrigens sollte der von Malouin über diese Verbindung angestellte Versuch noch wiederholt werden.

B. Zink und Spiessglanz lassen sich durch Schmelzen sehr gut vereinigen; sie bilden eine harte, spröde Metallversetzung mit kleinen Fasseten, welche sich ihrer Beschaffenheit nach dem Stahl zu nähern scheint. Der mit diesem Metalle zusammengeschmolzene Schwefelspiessglanz bleibt davon abgesondert.

C. Der Zink vereiniget sich durch blosses Zusammenreiben mit dem Quecksilber. Diese Verbindung gelingt aber nach Potts Rathe noch besser, wenn man geschmolzenen Zink mit heiss gemachtem Quecksilber in Berührung bringt; man erhält dadurch ein Amalgam, welches beym Reiben leicht flüssig wird. Bey langsamer Erkaltung *krystallisiert* sich dasselbe in vierseitigen Tafeln mit *schief* anstehenden Endflächen. Auf dem Feuer prasselt dasselbe. Mehrere Chemiker versichern, dass wenn diess Amalgama in warmem Wasser gewaschen werde, der Zink sich als Kalk davon absondere. Ferner glaubt man, dass das Spiessglanzmetall durch Zink vom Quecksilber geschieden werde, und diess stimmt mit den verschiedenen Graden der Anziehung zu diesem flüssigen Metalle überein, welche der Bürger Guyton bekannt gemacht hat; denn der Spiessglanz hängt demselben nur mit einer Kraft an, welche gleich ist: 126, dahingegen die des Zinks bis zu 204 steigt.

G. *Wirkung auf das Wasser und andere Sauerstoffverbindungen.*

32. Der Zink ist wegen seiner nahen Verwandtschaft zum Sauerstoffe sehr geneigt das Wasser zu zersetzen.

Selbſt in der Kälte zeigt das gepulverte Zinkmetall, wenn daſſelbe oben in einer mit Queckſilber gefüllten Glocke mit Waſſer in Berührung gebracht wird, ein Aufbrauſen, und bildet unter Entbindung von Waſſerſtoffgas einen grauen Zinkkalkſtaub. Bey einer erhöheten Temperatur nimmt dieſe Wirkung ſo ſehr zu, daſs das Aufbrauſen nach Lavoiſiers Bemerkung gefährliche Zerplatzungen veranlaſst. Wir werden bald ſehen, daſs dieſe Zerſetzung bey vielen anderen Verſuchen Statt finde und daſs eben deswegen der Zink von den Chemikern zur Bereitung und Erhaltung des möglichſt reinen Waſſerſtoffgaſes angewandt werde.

Es iſt ſehr merkwürdig, daſs dieſe Verkalkung des Zinks durch Waſſer beſonders zunimmt, wenn man denſelben auf ein anderes Metall legt, während er von jener Flüſſigkeit bedeckt iſt. Wenn man auf dieſe Art zwey Zinkplatten in zwey verſchiedene Gläſer bringt, darin der Boden ſo weit mit Waſſer bedeckt iſt, daſs daſſelbe über dem Zinke ſteht, und dabey in dem einen Glaſe den Zink mit dem Waſſer allein in Berührung ſetzt, in dem anderen aber denſelben auf einer Silberplatte ruhen läſst, ſo findet ſich dieſe letztere ſchon nach einigen Stunden mit weiſſen Flocken von Zinkkalke belegt, und gleichſam darin eingehüllt, dahingegen die in dem anderen Gefäſse allein liegende Zinkplatte entweder gar keine, oder doch nur ſehr geringe Spuren von Verkalkung zeigt.

33. Der Zink wirkt auf die meiſten Metallkalke ſehr ſtark, und entzieht denſelben in der Wärme den gröſseſten Theil ihres Sauerſtoffs. Da dieſs Metall in Rückſicht der Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe nach dem Braunſteine den zweyten Rang einnimmt, ſo kann man daſſelbe zur Zerſetzung faſt aller Metallkalke anwenden, und da es zu gleicher Zeit auch den Sauerſtoff im veſteſten Zuſtande zu ſich nimmt, ſo entzündet es ſich oft im Augenblicke der Bemächtigung dieſes Stoffes ſelbſt. So bemerkt man bey ſchneller Erhitzung eines Gemenges von feiner oder ſtaubartiger Zinkfeile mit rothem Queckſilberkalke in einer gläſer-

nen Retorte im Augenblicke des Rothglühens dieſer Körper eine Flamme oder Funken, welche die ganze Vorrichtung durchlaufen und füllen, und findet darauf das Queckſilber wieder hergeſtellt und den verkalkten Zink allenthalben an den Wänden der Retorte angelegt.

H. Wirkung auf die Säuren.

34. Es giebt unter allen Metallen keines, das auf die Säuren eine ſchnellere Wirkung hätte, dieſe oder das mit denſelben verbundene Waſſer mit gröſserer Heftigkeit zerſetzte und ſich in gröſserer Menge in dieſen flüſſigen Körpern auflöste, als der Zink. Die auf den gefeilten oder zu kleinen Stücken gemachten Zink gegoſſene mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure ſcheint denſelben heftig anzugreifen; auch in der Kälte entſteht ſchnell ein ſtarkes Aufbrauſen, wobey ſich die Miſchung ſtark erhitzt. Es entwickelt ſich daraus eine groſse Menge Waſſerſtoffgas, welches ein wenig Kohlenſtoff aufgelöst enthält, aber dem ungeachtet eins der reinſten und leichteſten Waſſerſtoffgaſe iſt, was die Chemiker je haben erhalten können. Auch bedienen ſich dieſelben des auf dieſe Art bereiteten Gaſes, um bey ihren genaueſten Verſuchen das Waſſer wieder zuſammenzuſetzen, und mit demſelben erhielt ich bey dem im Jahre 1790 in meinem Laboratorium mit den Bürgern Seguin und Vauquelin angeſtellten Verſuchen zum erſten Male ſehr reines Waſſer ohne Beymiſchung von Säure. Der in dem auf dieſe Art bereiteten Waſſerſtoffgaſe aufgelöste geringe Antheil von Kohlenſtoff kommt von dem wenigen Kohleneiſen, welches im Zinke enthalten iſt und wovon ich gleich ſprechen werde. Es iſt nicht zu zweifeln, daſs das von dieſem ſehr begierig Sauerſtoff einſchluckenden Metalle zerſetzte Waſſer hier nicht die Quelle dieſes Gaſes ſey ſollte; weil die concentrierte Schwefelſäure den Zink ohne Beyhülfe der Wärme nicht auflöst, und wenn dieſelbe in dieſem concentrierten Zuſtande wirklich zerſetzt wird, doch nur ſchwefligſaures Gas liefert. Das Waſſer bewirkt alſo in dieſem Falle die Verkalkung des Metalls, deſſen Kalk ſich,

ſich, ſo wie er allmählich gebildet wird, in der Schwefelſäure auflöst, welche man wirklich nach der Auflöſung ganz wieder findet. So wie dieſe Auflöſung vor ſich geht, ſieht man in der Flüſſigkeit ein wenig ſchwarzes ſehr fein zertheiltes Pulver umherſchwimmen, welches von den Chemikern lange Zeit verkannt worden und eigentlich nichts als ein wenig Kohleneiſen oder Reiſsbley (Plumbago, Graphit) iſt; dieſs ſindet ſich urſprünglich in dem Zinke, woraus es ſich dann als unauflöslich abſcheidet. Wenn die Entwickelung des Waſſerſtoffgaſes vorüber und die Auflöſung des Zinks vollendet iſt, ſo hat die Flüſsigkeit einen beſonderen dem ranzig gewordenen Fette ähnlichen Geruch angenommen; ſie iſt dabey trübe und mit einem weiſſen Pulver erfüllt, welches bey einem Zuſatze von Waſſer, wodurch daſſelbe aufgelöst wird, nach und nach verſchwindet, ſo daſs die Auflöſung vollkommen durchſichtig erſcheint. Bey gehörigem Abdampfen erhält man nach der Erkaltung kryſtalliſierten ſchwefelſauren Zink.

35. Der recht reine und auf dieſe Art bereitete ſchwefelſaure Zink iſt weiſs und durchſichtig. Er kryſtalliſiert ſich in vierſeitigen mit vier Flächen zugeſpitzten Säulen, deren Seitenflächen glatt ſind und die einige Aehnlichkeit mit den Kryſtallen der ſchwefelſauren Bittererde haben. Dieſe Kryſtalliſation iſt leicht zu erhalten, und gelingt, wenn das Salz rein iſt, immer ſehr gut, wenn man die über dem Feuer ein wenig verdickte Auflöſung erkalten läſst. Dieſes Salz hat einen ſcharfen, zuſammenziehenden und ziemlich ſtark metalliſchen Geſchmack. Man bereitet daſſelbe auch durch Auflöſung des grauen oder weiſſen Zinkkalks in Schwefelſäure, welche ſich indeſſen auf dieſe Art, ungleich ſchwerer damit ſättiget, als wenn das Metall nach und nach durch Waſſer verkalkt wird. Wenn man ſchwefelſauren Zink in einer Retorte erhitzt, ſo ſchmilzt derſelbe, verliert ſein Kryſtalliſationswaſſer, giebt einen Theil ſeiner Säure als ſchweflige Säure und ein wenig Waſſer von ſich, trocknet aus und zerſetzt ſich zum

Theil; so dafs, wenn man nachher versucht denselben wieder in Waffer aufzulösen, ein Theil des Zinkkalks unaufgelöst zurück bleibt. Wird der schwefelsaure Zink der freyen Luft ausgesetzt, so verwittert derselbe und verliert sein Kryftallisationswaffer. Von allen Laugenfalzen wird derselbe zersetzt und als ein weisser Kalk gefället, und diese weissen Niederschläge können, vorzüglich wenn sie durch kohlensaure Laugenfalze bewirkt find, weisse Mahlerfarben liefern. Dieser gefällete Zinkkalk ist sowohl in Säuren, als auch in einem Ueberschufse der fällenden Laugenfalze, vorzüglich des Ammoniaks auflöslich. Der schwefelsaure Zink wird auch mit Hülfe des Feuers durch Salpeter zersetzt, welcher dabey selbst eine Zersetzung erleidet; aus dieser in einer Retorte unternommenen Zersetzung entsteht Salpeter- und zum Theile salpetrige Säure und schwefelsaures Kali mit Zinkkalke vermischt. Die Schwefellaugenfalze und Schwefelwafferstoffverbindungen schlagen den schwefelsauren Zink auch mit dunkelorangegelber oder brauner Farbe nieder; es setzt sich dabey schwefelhaltiger und schwefelwafferstoffhaltiger Zinkkalk zu Boden.

36. Es kommt im Handel unter der Benennung des weissen oder goslarschen Vitriols ein zu Goslar im Grofsen bereiteter schwefelsaurer Zink in Gestalt grosser, weisser, wie Zucker körniger, oft gelb gefleckter Stücken vor. Dieser wird so bereitet, dafs man den natürlichen schwefelhaltigen Zinkkalk oder die Blende rösten läfst, diefs geröstete und durch die Verbrennung des Schwefels schon in schwefelsauren Zink verwandelte Erz mit Waffer auslaugt, die Flüffigkeit klar ablaufen, abdampfen und durch Erkalten schnell kryftallisieren läfst. Diese Kryftalle müssen dann über dem Feuer in ihrem eigenen Kryftallisationswaffer zergehen, um einen Theil dieses Waffers davon zu verjagen, und das Ganze in unförmlichen, dichten, körnigen Stücken zu erhalten. Dieses Salz zeigt alle Eigenschaften des oben beschriebenen schwefelsauren Zinks, und ist nur darin von demselben verschieden, dafs es nicht rein

ſondern mit ſchwefelſaurem Eiſen gemiſcht iſt; auch ſondert ſich nach dem Auflöſen durch die Berührung der Luft ein rother Eiſenkalk daraus ab, und die daraus erhaltenen Kryſtalle haben oft eine roſenrothe Farbe, zum gewiſſen Beweiſe der Gegenwart dieſes letzteren Metalls, welche man überdem noch an der bey dem Zuſatze von ein wenig Gallapfeltinctur entſtehenden veilchenblauen oder ſchwarzen Schattierung erkennt. Man glaubt auch, daſs dieſes verkäufliche Salz ein wenig Bley enthalte. Um dasſelbe zu reinigen, räth man Stücken Zink in die Auflöſung zu legen, wodurch die darin enthaltenen fremdartigen Metalle gefället werden. Man erhält das Salz dann ſehr rein, und kann ſich deſſelben wie des durch Auflöſung künſtlich bereiteten ſchwefelſauren Zinks bedienen, vorausgeſetzt, daſs der bey dieſer letzteren angewandte Zink ganz eiſenfrey geweſen ſey, welches man erlangt, wenn man mehr Zink in die Schwefelſäure thut, als dieſelbe aufzulöſen im Stande iſt.

37. Die ſchweflige Säure greift den gepulverten oder gefeilten Zink leicht an; es wird dabey ſtarke Wärme erzeugt und ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas entwickelt; die Auflöſung nimmt zuerſt eine braune Farbe an; zuweilen wird ſie trübe und ſchwefelgelb gefärbt, am Ende aber wieder klar. Dieſe Auflöſung hat einen ſtechenden, zuſammenziehenden, ſchwefligen Geſchmack. Durch Schwefel- und ſalzige Säure wird mit Aufbrauſen ſchwefligſaures Gas daraus entwickelt und ein gelbliches Pulver niedergeſchlagen. Die Salpeterſäure entbindet zuerſt ſchwefligſaures Gas daraus, und bewirkt nachher einen flockigen, zähen, pechartigen Niederſchlag, welches wirklicher Schwefel iſt. Wird die ſchwefligſaure Zinkauflöſung der Luft ausgeſetzt, ſo verdickt ſich dieſelbe wie flüſſiger Honig, und liefert nadelförmige, feine, vierſeitige, mit vier Flächen ſcharf zugeſpitzte Säulen, welche an der Luft weiſs werden und ein im Waſſer unauflösliches weiſſes Pulver bilden. Vor dem Löthrohre erhitzt, blähet ſich dieſes Salz auf, verbrei-

tet ein ſtarkes glänzendes Licht, wie brennender Zink, erhebt ſich in ſehr artigen ſtrauchartigen Verzweigungen, oder in Höckern, welche wieder mit kleineren Höckern beſetzt ſind; dieſs iſt eine der ſonderbarſten und angenehmſten Erſcheinungen, welche die vor dem Löthrohre angeſtellten Verſuche darbieten. Das Salz iſt zum Theil in Alkohol auflöslich; der unaufgelöste Theil giebt mit Schwefelſäure nur ſchwefligſaures Gas, dahingegen der aufgelöste Theil neben dem durch dieſe Säure entbundenen ſchwefligſauren Gaſe auch noch einen häufigen Niederſchlag von Schwefel giebt. Wird dieſer ſchwefelſaure Zink aus einer Retorte deſtilliert, ſo erhält man Waſſer, ſchweflige Säure, Schwefelſäure und ſublimierten Schwefel, und einen Rückſtand von Zinkkalk mit ein wenig ſchwefelſaurem Zinke gemiſcht. Das aus dieſem Salze durch Säuren geſchiedene gelbe Pulver brennt auf glühenden Kohlen mit blauer Flamme, und löst ſich in flüſſigen Laugenſalzen zu einem braunen Schwefellaugenſalze auf. Dieſs Salz iſt alſo ein ſchwefelhaltiger ſchwefligſaurer Zink: das Metall hat nämlich bey ſeiner Auflöſung in der flüſſigen ſchwefligen Säure das Waſſer und einen Theil dieſer Säure ſelbſt zerſetzt, weil ſich ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas entwickelt; der abgeſchiedene Schwefel wird während der Auflöſung nicht niedergeſchlagen und verbindet ſich mit dem ſchwefligſauren Zinke; doch wird dieſer nicht damit geſättiget, weil der Alkohol, welcher nur den darin enthaltenen Antheil von ſchwefelhaltigem, ſchwefligſauren Zinke auflöst, ſchwefligſauren Zink daraus abſcheidet.

38. Da der Zink eins von denen Metallen iſt, welche die ſehr merkwürdigen Eigenſchaften einer doppelten Verbindung mit der ſchwefligen Säure am auffallendſten zeigen, und da dieſe Verbindungen von den Chemikern weder gehörig beſchrieben, noch auch nur einmal angegeben worden ſind, ſo will ich hier eine zweyte Art von Zinkſalz oder ſchwefligſaurem Zinke umſtändlicher kennen lehren, welche

nicht wie die vorige ſchwefelhaltig iſt. Was ich hier darüber ſagen werde, iſt das Reſultat zahlreicher Verſuche, welche ich gemeinſchaftlich mit dem Bürger Vauquelin unternommen habe, und die über bis jetzt unbekannte Verbindungen viel Licht verbreiten, deren genauere Kenntniſs und Unterſcheidung für die Fortſchritte der Chemie von groſsem Nutzen ſeyn müſſen. Die Grundlagen davon habe ich ſchon im erſten Hauptſtücke dieſer Abtheilung angegeben.

Bey der Vermiſchung von weiſſem Zinkkalke mit ſehr concentrierter ſchwefliger Säure verbinden ſich dieſe beyden Körper ohne Bewegung, mit Erzeugung von Wärme und Zerſtörung des ſchwefligſauren Geruches. Wenn die Sättigung vollkommen iſt, ſo bilden ſich an der Oberfläche der Flüſſigkeit weiſſe viereckig trichterförmige Kryſtalle. Dieſes Salz oder der r e i n e ſ c h w e f l i g ſ a u r e Z i n k zeigt in Vergleichung mit dem ſ c h w e f e l h a l t i g e n ſ c h w e f l i g ſ a u r e n Z i n k e folgende Eigenſchaften.

a. Er hat einen minder ſtechenden aber mehr zuſammenziehenden Geſchmack, als dieſer letztere.

b. Er iſt weniger auflöslich im Waſſer und kryſtalliſiert ſich leichter.

c. Die bis jetzt bekannten Säuren mit einfachem Grundbeſtandtheile zerſetzen denſelben unter Aufbrauſen, ſcheiden aber nicht, wie aus dem ſchwefelhaltigen ſchwefligſauren Zinke, Schwefel daraus ab.

d. In Alkohol iſt er unauflöslich, da hingegen ſich der vorige gänzlich und in Menge darin auflöst.

e. Mit Laugenſalzen giebt derſelbe weiſſe Niederſchläge, dahingegen der ſchwefelhaltige ſchwefligſaure Zink gelbliche Niederſchläge liefert.

f. Der Luft ausgeſetzt verwandelt er ſich ſchnell in ſchwefelſauren Zink; der ſchwefelhaltige ſchwefligſaure Zink aber erhält ſich an der Luft ſehr lange ohne Veränderung zu erleiden.

g. Der bey dem ſchwefligſauren Zink durch Laugenſalze bewirkte Niederſchlag iſt in der Kälte in Schwefelſäure vollkommen auflöslich; der aus dem ſchwefelhaltigen Zinkſalze erhaltene Niederſchlag aber wird nur zum Theile davon aufgelöst, und läſst nach der Abſcheidung des Zinkkalks durch dieſe Säure reinen Schwefel zurück.

h. Alle Eigenſchaften dieſes ſchwefligſauren Zinks werden verändert, und derſelbe in ſchwefelhaltigen ſchwefligſauren Zink verwandelt, wenn man, anſtatt den reinen Zinkkalk in ſchwefliger Säure aufzulöſen, ein Gemenge von Schwefel und Zinkkalk mit dieſer Säure behandelt. Indeſſen iſt in dieſem Falle die Miſchung doch weniger ſchwefelhaltig, als die aus Zink und ſchwefliger Säure bereitete; weil bey dieſer letzteren der Zink, welcher die ſchweflige Säure zerſetzt und den Schwefel daraus abſcheidet, ſich mit dieſem wegen ſeines äuſſerſt fein zertheilten Zuſtandes inniger und in gröſserer Menge vereiniget.

39. Die concentrierte Salpeterſäure iſt im Stande den Zink zu entzünden: um die Auflöſung des letzteren darin zu bewirken, muſs man nur ſchwache Salpeterſäure und Zink in etwas groſsen Stücken anwenden. Es erzeugt ſich dabey ein beträchtlicher Grad von Wärme; durch das bey dieſer Auflöſung entſtehende Aufbrauſen wird eine groſse Menge von ſalpetrigſaurem Gaſe entbunden, welches mit der Luft ſich ſchnell und ſtark röthet, wenn die Arbeit in offenen Gefäſsen unternommen wird. Man kann auf dieſe Art ſehr viel ſalpetrigſaures Gas ſammeln. Der Zink zerſetzt alſo die Salpeterſäure ſchnell und entzieht derſelben Sauerſtoff. Wenn dieſes Metall Eiſen enthält, ſo ſcheidet ſich letzteres an der Oberfläche der Auflöſung unter der Geſtalt eines röthlichen Kalks ab; wenn es rein iſt, ſo bleibt nur ein wenig ſchwarzes Pulver von Kohleneiſen übrig, wie bey der Schwefelſäure. Der Zinkkalk löst ſich nach Maſsgabe ſeiner Entſtehung in der Salpeterſäure auf, welche davon ſogar viel mehr zu ſich nimmt, als die Schwefelſäure. Dieſe Auflöſung hat oft

eine grünlichgelbe Farbe; obgleich dieſelbe mit einer verdünnten Säure bereitet iſt, ſo beſitzt ſie doch groſse Aetzbarkeit. Durch Abdampfen und Erkalten liefert ſie Kryſtalle in platten, vierſeitigen, geſtreiften, mit vier Flächen zugeſpitzten Säulen. Dieſes Salz zerſchmilzt auf glühenden Kohlen, und flieſst mit Praſſeln in dem ſchon ausgetrockneten Theile. Beym Verpuffen giebt es eine kleine röthliche Flamme. In einem Tiegel geſchmolzen entwikkeln ſich daraus ſchnell rothe Dämpfe, und das Salz erhält eine dunkele Farbe und gallertartige Conſiſtenz. Wenn es in dieſem Zuſtande erkaltet, ſo bleibt es noch einige Zeit nachher weich. Fährt man fort daſſelbe zu erhitzen, ſo trocknet es aus, giebt ſalpetriges Gas und Sauerſtoff, und läſst einen gelblichen Kalk zurück. Hellot war vorzüglich bey der aus dieſem Salze erhaltenen ſalpetrigen Säure und bey der rothen Farbe ſtehen geblieben, welche daſſelbe beym Schmelzen annimmt. Der ſalpeterſaure Zink zieht Feuchtigkeit aus der Luft an und verliert ſeine Geſtalt. Durch die Schwefelſäure wird derſelbe völlig zerſetzt; die Laugenſalze fällen daraus einen weiſſen Zinkkalk, welcher aber wieder aufgelöst wird; die kohlenſauren Laugenſalze geben damit einen ſehr weiſſen kohlenſauren Zink. Den ſalpetrigſauren Zink kennt man noch nicht, obgleich es wahrſcheinlich iſt, daſs ſich der erhitzte und roth gewordene ſalpeterſaure Zink in dieſem Zuſtande befinde.

40. Die ſalzige Säure wirkt ſehr heftig auf den Zink, löst denſelben unter ſtarkem Aufbrauſen und Entwickelung von ſehr reinem Waſſerſtoffgaſe auf; dieſe Säure befördert alſo die Zerſetzung des Waſſers durch Zink in ſehr hohem Grade. So wie der verkalkte Zink ſich allmählich in der ſalzigen Säure auflöst, ſcheidet ſich ein ſchwarzes Pulver von Kohleneiſen ab. Die ſalzigſaure Zinkauflöſung iſt hell und ungefärbt; ſie giebt ſelbſt bey der ſtärkſten Abdampfung keine Kryſtalle, ſondern bildet dabey eine durchſichtige, weiche, gallertartige Maſſe. Bey der Deſtillation giebt ſie ein wenig ſehr rauchender Säure, und einen veſten bey

gelinder Hitze zerfliessenden salzigsauren Zink, welchen man ehemals **Zinkbutter** nannte. Dieser sublimierte, vestgewordene salzigsaure Zink ist von schön weisser Farbe und bildet kleine an einander liegende Säulchen. Er wird von der Schwefelsäure zersetzt, welche die salzige Säure in Dampf- oder Gasgestalt daraus entwickelt. Von Laugensalzen wird er mit weisser Farbe, vom Wasser aber gar nicht gefället; er zieht nach und nach Feuchtigkeit aus der Luft an und bildet bald eine durchsichtige Gallerte. Man erhält denselben auch bey der durch Zink unternommenen Zersetzung des salzsauren Quecksilbers.

41. Wenn man gepulverten Zink in salzsaures Gas wirft, so entzündet sich derselbe und verkalkt sich, eben so sehr als in der Salpetersäure, zu einem weissen Pulver. Er ist dann in salziger Säure auflöslich und bildet eben das Salz, welches man bey der Auflösung des blossen Zinks in dieser Säure erhält. Die flüssige Salzsäure löst den Zink ohne Bewegung und Brausen auf, weil sich das Metall dabey verkalkt und derselben so viel Sauerstoff in der Stille raubt bis sie zur salzigen Säure wird, womit sich das Metall dann vereiniget. Diese Auflösung ist von der des Zinks oder des Zinkkalks in der gemeinen salzigen Säure gar nicht verschieden. Den salzsauren Zink, welcher sich bey der Behandlung des Zinkkalks mit Salzsäure zu bilden scheint, kennt man noch gar nicht.

42. Die mit Wasser verdünnte Phosphorsäure greift den Zink unter Entbindung von Wasserstoffgase an, welches letztere von dem zersetzten Wasser herrührt; man sieht bald, dass sich ein weisses Pulver bildet und zu Boden setzt, welches aus phosphorsaurem Zink besteht. Auch erhält man diese Verbindung in Gestalt eines weissen Niederschlages vermittelst der Wirkung einer nothwendigen doppelten Wahlverwandtschaft, wenn man zu einer schwefel- salpeter oder salzigsauren Zinkauflösung eine Auflösung von phosphorsaurem Kali, Natron, oder Ammoniak giesst. Die bezeichnenden Eigenschaften des phosphorsauren Zinks

ſind noch nicht bekannt. Wenn dieſs Metall mit verglaster Phosphorſäure ſtark erhitzt wird, ſo ſtellt daſſelbe einen Theil der Säure zu Phosphor wieder her und verbindet ſich damit zu Phosphorzink.

43. Die Verbindung des Zinks mit der Fluſs- und Boraxſäure iſt noch nicht unterſucht worden. Die erſtere greift dieſs Metall mit Aufbrauſen und Entbindung von Waſſerſtoffgas an. Die zweyte greift daſſelbe bey unmittelbarer Berührung nur ſehr wenig an, verbindet ſich aber mit dem Zinkkalke, wenn man die ſalpeter- oder ſalzigſaure Zinkauflöſung zu einer Auflöſung von boraxſaurem Kali oder Natron gieſst. Die unterſcheidenden Eigenſchaften des boraxſauren Zinks ſind noch nicht unterſucht worden; man weiſs nur daſs derſelbe im Waſſer unauflöslich iſt.

44. Wenn man fein gepulverten Zink in flüſſige Kohlenſäure ſchüttet, ſo verkalkt ſich derſelbe, und löst ſich in vier und zwanzig Stunden ſo weit auf, daſs die der Luft ausgeſetzte Auflöſung ſich nach Bergmanns Bemerkung mit einem buntfarbigen Häutchen von kohlenſaurem Zinke überzieht. Ohne Zweifel bereitet die Natur den in den ſecondären Erzen dieſes Metalls ſich findenden kohlenſauren Zink auf dieſe Art. Nichts dient beſſer, die groſse Neigung dieſes Metalls, ſich mit dem Sauerſtoffe zu vereinigen, und die Eigenſchaft der leichten Zerſetzung des Waſſers zu beweiſen, als dieſe Auflöſung des Zinks in dem mit Kohlenſäure geſchwängerten Waſſer; denn es iſt nicht zu bezweifeln, daſs, obgleich man hier kein Aufbrauſen bemerkt, ſich doch Waſſerſtoffgas entwickele, welches man ſchon an dem Geruche der Auflöſung erkennt.

45. Die Arſenik- Wolfram- Molybdän- und Chromſäure ſind im Stande ſich mit dem Zinkkalke zu vereinigen, welcher im metalliſchen Zuſtande dieſelben zerſetzt und ihnen den Sauerſtoff raubt. Bis jetzt hat man den arſenik- wolfram- molybdän- und chromſauren Zink nur vermittelſt doppelter Wahlverwandtſchaften durch Niederſchlagen des

ſalpeterſauren Zinks mit Laugenſalzverbindungen jener *Säuren* erhalten. Dieſe Salze ſetzen ſich in Pulvergeſtalt zu Boden, weil ſie im Waſſer unauflöslich ſind; die drey erſteren ſind weiſs von Farbe, der chromſaure Zink hingegen iſt dunkel orangengelb, ins Rothe übergehend. Durch die vorhergehenden ungemiſchten Säuren werden dieſe Salze zerſetzt.

I. Wirkung auf ſalzfähige Grundlagen und Salze.

46. Von den ſalzfähigen Grundlagen kennt man bis jetzt nur die Wirkung der Laugenſalze auf den Zink. Wenn man denſelben in Auflöſungen von Kali oder Natron taucht, ſo wird die glänzende Oberfläche matt, die Farbe ſchwärzlich, und wenn man die Flüſſigkeit ſieden läſst, ſo entwickelt ſich daraus ſogar ein wenig Waſſerſtoffgas; die Laugenſalze färben ſich dann ſelbſt ſchmutziggelb, und vermittelſt der Säuren wird ein weiſſer Zinkkalk niedergeſchlagen.

Das Ammoniak wirkt nach Laſſone's Verſuchen in der Kälte noch ſtärker auf dieſes Metall; es entwickelt ſich mehr Waſſerſtoffgas; der gebildete Kalk löst ſich häufiger in der Flüſſigkeit, und nach einiger Zeit ſieht man eine groſse Menge dieſes weiſſen Kalks am Boden des flüchtigen Laugenſalzes. Dieſe laugenſalzigen Auflöſungen werden an der Luft trübe, deren Sauerſtoff und Kohlenſäure zugleich darauf einwirken und den Zinkkalk niederſchlagen. Wir haben alſo hier wieder einen neuen Beweis der ſtarken Verwandtſchaft des Zinkes zum Sauerſtoffe und der Leichtigkeit, mit welcher derſelbe die Zerſetzung des Waſſers bewirkt, welche in dieſem Falle bloſs durch die Wirkung der Laugenſälze befördert wird.

47. Der Zink zerſetzt vermittelſt der Wärme die Verbindungen der Schwefelſäure mit Laugenſalzen und Erden, indem er ſich des Sauerſtoffs der Schwefelſäure bemächtiget und dieſelbe wieder in den Zuſtand des Schwefels ver-

setzt, welcher sich dann mit den Grundlagen dieser Verbindungen vereiniget. Sind diese Schwefelverbindungen erst einmal gebildet, so vereinigen sie sich, obgleich schwer, mit dem Zinkkalke, und wenn man diese geschmolzene Masse auslaugt, so lösen sich die nur sehr wenig Zinkkalk aufgelöst enthaltenden Schwefelverbindungen im Wasser auf. Der gröſseste Theil dieses Zinkkalks bleibt nach der Einwirkung des Wassers rein und unvermischt zurück. Pott bemerkte, daſs der Zink den Alaun beym Sieden zersetzte; es bildet sich in diesem Falle eine dreyfache Verbindung von Schwefelsäure, Zink und Alaunerde.

48. Die salpetersauren Salze verbrennen den Zink vermittelst der Rothglühhitze sehr heftig, wobey die Säure derselben zersetzt wird und der Sauerstoff an das Metall übergeht, mit welchem derselbe sich inniger und vester vereiniget, als dieſs bey der Salpetersäure der Fall war; eben daher läſst sich der Glanz und die Wirksamkeit der bey dieser schnellen Verbrennung entstehenden Verpuffung und Flamme erklären. Der Stickstoff wird in Gasgestalt entwickelt, und das Resultat dieser Operation ist ein Zinkkalk, welcher so viel Sauerstoff als möglich enthält und zum Theil mit der Grundlage des dabey angewandten salpetersauren Salzes vereiniget ist. Am gewöhnlichsten gebraucht man zu dieser Verbrennung salpetersaures Kali, wovon drey Theile recht trocken mit einem Theile fein gefeilten oder sogar durchgesiebten Zinkstaube gemengt und dann in einen rothglühenden Tiegel geworfen werden; die Heftigkeit der auf der Stelle entstehenden Entzündung ist so groſs, daſs Ströme dieser brennenden Masse mit Blitzen und sehr hellem Lichtglanze weit aus dem Gefäſse fortgeschleudert werden und man die Arbeit mit Vorsicht unternehmen muſs. Der dabey erzeugte Zinkkalk findet sich mit dem Kali vereiniget, und das Wasser löst bey dem Auslaugen dieses Rückstandes einen Theil nebst dem Laugensalze auf, so daſs man die Gegenwart desselben durch zugegossene Säuren erkennen kann. Hellot versicherte, daſs

dieſe Flüſſigkeit von einem gewiſſen geſchickten Alchemiſten Respour für eine Art von Alkaheſt oder allgemeinem Auflöſungsmittel der Metalle gehalten und ausgegeben werde. Die Schönheit der Flamme und des bey dieſer vermittelſt des ſalpeterſauren Kalis bewirkten Verpuffung oder Verbrennung entſtehenden Schauſpiels hat den Feuerwerkern Veranlaſſung gegeben, auf dieſe Art die in der Luft zerplatzenden und ſchöne weiſſe Sterne von ſich werfenden Bomben zu bereiten, deren angenehmes Licht ſo weit geſehen werden kann.

49. Auch auf die ſalzigſauren Verbindungen äuſſert der Zink allerdings eine Wirkung, obgleich dieſelbe ſchwächer iſt, als bey den vorhergehenden Salzen. Pott hat einige Verſuche beſchrieben, welche zu beweiſen ſcheinen, daſs dieſes Metall im Stande iſt, das ſalzigſaure Natron zu zerſetzen. Macquer hat geſehen, daſs wenn Zink mit ſalzigſaurem Ammoniak zuſammengerieben wurde, ſich ſogar in der Kälte das Ammoniak entwickelte. Bucquet bemerkte, daſs man bey der Deſtillation dieſes Salzes mit Zinke, Ammoniak- und Waſſerſtoffgas erhalte. Dieſes letztere Erzeugniſs iſt bloſs der Zerſetzung des in dem Salze enthaltenen Waſſers durch den Zink zuzuſchreiben, welcher dieſelbe noch vor ſeiner Vereinigung mit der ſalzigen Säure bewirkt. Der Rückſtand nach dieſer Operation iſt ſalzigſaurer Zink, welcher ſich bey einem ſtärkeren Feuer ſublimieren läſst. Nach Hellots Bemerkung bewirkt der Zinkkalk eine eben ſolche Trennung der Beſtandtheile des ſalzigſauren Ammoniaks.

50. Die phosphorſauren und boraxſauren Salze ſchmelzen mit dem Zinke und vereinigen ſich durch die Schmelzung mit dem Kalke deſſelben, welcher den daraus entſtandenen Verglaſungen eine grünlichgelbe Farbe mittheilt. Dieſe Salze aber werden durch den Zink nicht zerſetzt. So nahe Verwandtſchaft dieſes Metall auch zum Sauerſtoffe hat, ſo kann daſſelbe doch eben ſo wenig wie die Kohle auf die mit Laugenſalzen und Erden vereinigte Phosphor-

ſäure wirken, weil dieſe von den genannten Grundlagen, wie wir ſchon in der vorhergehenden Abtheilung geſehen haben, mit groſser Kraft angehalten wird.

51. Der Zink zerſetzt vermöge ſeiner nahen Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe die meiſten Salze und metalliſchen Auflöſungen, und fället die Metalle entweder bey vollkommener Entziehung des Sauerſtoffs in metalliſcher Geſtalt, oder als Kalke, welche dann weniger Sauerſtoff enthalten, als vorher. Er wird durch dieſe Eigenſchaft bey der Zerlegung der Erze ſehr nützlich. Auch der Zinkkalk hat zu den Säuren nähere Verwandtſchaft, als die meiſten übrigen Metallkalke.

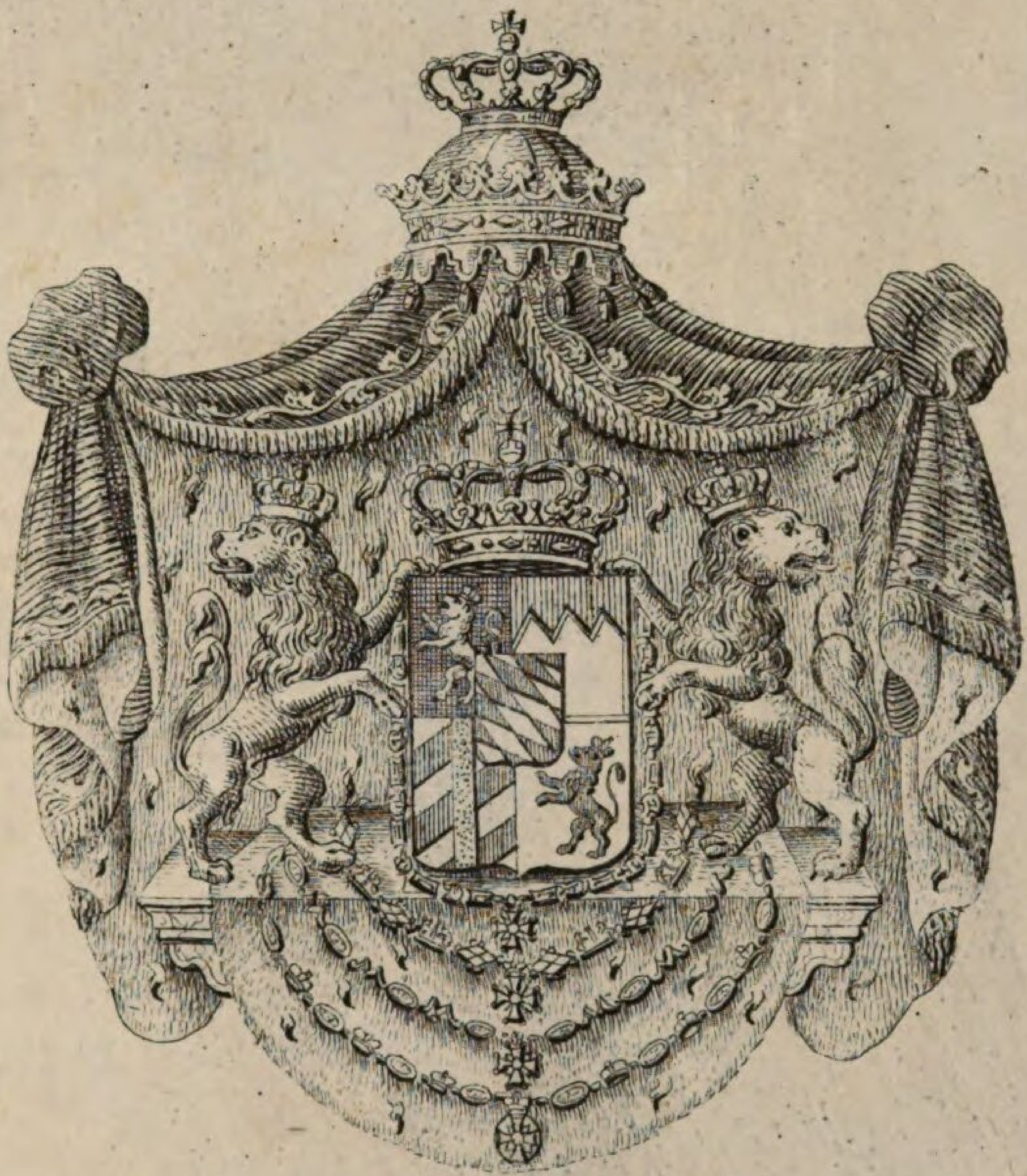
K. *Gebrauch.*

52. Der Zink wird von vielen Künſtlern auf eine eben ſo manchfaltige als nützliche Art angewandt. Er macht einen Beſtandtheil mancher etwas harten und weiſſen Metallverſetzungen. Vorzüglich wird derſelbe zur Bereitung verſchiedener Arten von Tombak und Meſſing gebraucht, wovon an einem anderen Orte die Rede ſeyn wird. Die Oſtindier und Chineſen bedienen ſich deſſelben, wie wir oben geſehen haben, ungleich häufiger als die Europäer, und zwar ohne Zweifel deswegen, weil ſie dieſs Metall in gröſserem Ueberfluſse beſitzen oder vielleicht auch weil ſie die nutzbaren Eigenſchaften deſſelben beſſer kennen. Man hat vorgeſchlagen, ſich deſſelben anſtatt der Verzinnung des Kupfers zu bedienen, und wir werden bey der Geſchichte dieſes letzteren Metalls anf dieſen Nutzen zurückkommen. Malouin hat in ſeinen, in den Schriften der Akademie von 1743 und 1744 eingerückten Abhandlungen den Zink in Rückſicht ſeines ökonomiſchen Gebrauchs mit dem Zinne verglichen und dem erſteren oft den Vorzug gegeben.

53. Auch in der Arzneykunde hat man ſich des Zinks und der chemiſchen Zubereitungen deſſelben ſchon bedient. Die Eigenſchaft, die thieriſche Elektricität in einem ſo ho-

hen Grade zu leiten *), wird diess Metall in der Folge für die Heilkunde noch ungleich wichtiger machen. Ehemals wurde der schwefelsaure Zink unter der Benennung gilla vitrioli als Brechmittel angewandt. Der in den pharmaceutischen Laboratorien bereitete Zinkkalk wird in Gaben von halben Decigrammen bis höchstens zu einigen Decigrammen als krampfstillendes Mittel gegeben. Man hat bey krampfhaften Kinderkrankheiten sehr viel Rühmens davon gemacht; es wurde anfangs als ein geheimes Mittel von einem gewissen Lüdemann in Holland unter der Benennung luna fixa gegeben. Gaubius fand bey der Untersuchung dieses Mittels, dass es nichts als Zinkkalk sey, welcher damals Zinkblumen genannt wurde. Man bedient sich auch dieses Kalks und vorzüglich des Ofenbruchs (tutia) und des schwefelsauren Zinks bey Augenkrankheiten als sehr wirksamer äusserlicher Mittel.

*) Ob bey dem sogenannten Galvanism, ungeachtet der Aehnlichkeit einiger Erscheinungen, an irgend eine Art von Elektricität zu denken sey, muss erst noch ausgemacht werden. Der Zink scheint mir hier nicht sowohl die Rolle eines Leiters, sondern vermöge seiner leichten Verkalkung, die eines noch auf ganz andere Art mitwirkenden Agens zu spielen. W.



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Fourcroy, Antoine François <<de>>,

System de chemischen Kenntnisse und Darstellung ihrer Anwendung

Bd.: 5

Braunschweig 1801

Chem. 100 g-5

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072581-6